SEE
FOLLOWING
NOTE

VOIR
NOTE
CI-APRÈS

PARTS OF THE ORIGINAL DOCUMENT

ARE OF POOR REPRODUCTIVE QUALITY

CERTAINES PARTIES DU DOCUMENT ORIGINAL

SONT DE PIÈTRE QUALITÉ DE REPRODUCTION

Analyse de la qualité de l'eau de rivières de la Côte-Nord du golfe St-Laurent en relation avec les processus d'acidification

G.Walsh et Y. Vigneault

Direction de la recherche sur les Pêches
Ministère des Pêches et des Océans
901 Cap Diamant, C.P. 15500
Québec, Québec G1K 7Y7

Décembre 1986

Fisheries & Oceans
LIBRARY
MAY 14 1987
BIBLIOTHÈQUE

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques No. 1540

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and acquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport technique canadien des
sciences halieutiques et aquatiques
No 1540

Décembre 1986

Analyse de la qualité de l'eau de rivières de la Côte-Nord du golfe St-Laurent en relation avec les processus d'acidification

G. Walsh[1] et Y. Vigneault

Direction de la recherche sur les pêches
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 15 500, 901 Cap Diamant
QUÉBEC (Québec)
G1K 7Y7

[1] Biologiste-conseil: 488, Nordique, Beauport, Québec, G1C 4B5.

Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1986
No de catalogue FS 97-6/1540F ISSN 0706-6570

On devra référer comme suit à cette publication:

Walsh, G. et Y. Vigneault. 1986. Analyse de la qualité de l'eau de rivières de la Côte-Nord du golfe St-Laurent en relation avec les processus d'acidification. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1540: x + 118 p.

TABLE DES MATIÈRES

Page

LISTE DES TABLEAUX v

LISTE DES FIGURES vii

RÉSUMÉ ix

ABSTRACT ix

PRÉFACE x

INTRODUCTION 1

AIRE D'ÉTUDE 2

MATÉRIEL ET MÉTHODES 2

ORIGINE DES DONNÉES 2

MISE EN FORME 6

VALIDATION ANALYTIQUE 10

Influence des acides et des anions organiques 11

CORRECTION POUR LES SELS MARINS 11

MÉTHODES D'ANALYSE DE LA VARIABILITÉ SPATIO-TEMPORELLE 12

Analyse univariable 12
Analyse en composantes principales et ordination des rivières 12

Analyse en composances principales globale 12
Analyse en composantes principales restreinte et ordination des rivières 13

Analyse de groupement 13

ÉVALUATION DU DEGRÉ D'ACIDIFICATION 13

Les modèles 14
Intégration des anions organiques 16
Application des modèles 16

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
RÉSULTATS ET DISCUSSION	16
VALIDATION ANALYTIQUE	16
Influence des acides et des anions organiques	20
CORRECTION POUR LES SELS MARINS	20
RÉPARTITION DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES	20
pH	23
Alcalinité	23
Conductivité	23
Sulfates	27
Rapport bicarbonates : sulfates	27
Aluminium	30
Couleur	34
Autres paramètres associés à l'acidification	34
CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES LORS DE LA FONTE PRINTANIÈRE	34
VARIABILITÉ SPATIO-TEMPORELLE	37
Effets de l'année, de la saison et de la rivière	37
Effets de la station	37
Effets de la colonne	37
ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE	39
Analyse en composantes principales globale	39
Analyse en composantes principales restreinte, groupement et ordination des rivières	42
ÉVALUATION DU DEGRÉ D'ACIDIFICATION	47
Contribution des acides organiques	52
CONCLUSION	52
REMERCIEMENTS	57
RÉFÉRENCES	57
APPENDICE	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1	Émissions nord-côtières de SO_2, 1979	4
2	Rivières échantillonnées dans le cadre du programme de Pêches et Océans, 1981-1986	5
3	Paramètres physico-chimiques mesurés lors des quatre cycles annuels	7
4	Méthodes analytiques et limites de détection pour chacun des cycles annuels	8
5	Paramètres constituant la matrice des données et unités utilisées	9
6	Statistiques descriptives des résultats de la validation analytique, par cycle	19
7	Statistiques descriptives des résultats de la validation analytique lorsque les anions organiques sont pris en compte	21
8	Statistiques descriptives des contributions marines, pour les quatre cycles	22
9	Valeurs moyennes du pH, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	24
10	Valeurs moyennes de l'alcalinité, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	25
11	Valeurs moyennes de la conductivité, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	26
12	Valeurs moyennes des sulfates, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	28
13	Valeurs moyennes du rapport bicarbonates : sulfates, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	31

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Tableau		Page
14	Valeurs moyennes de l'aluminium total non filtré, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	32
15	Coefficients de corrélation de Spearman de paramètres physico-chimiques choisis	33
16	Valeurs moyennes de la couleur, écart-type, minimum et maximum, pour chaque rivière	35
17	Sommaire des analyses de la variabilité spatio-temporelle du pH, de l'alcalinité, des sulfates, du rapport bicarbonates : sulfates et de l'aluminium filtré	38
18	Valeurs du pH, de l'alcalinité et des sulfates dans les eaux interstitielle et de surface de la rivière Trinité	40
19	Vecteurs propres des deux premiers axes de l'analyse en composantes principales restreinte, pour chaque saison	43
20	Moyenne, écart-type et valeurs extrêmes de paramètres physico-chimiques choisis, pour chaque groupe de rivières	46
21	Importance des anions organiques dans l'équilibre ionique	54

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1	Localisation des rivières échantillonnées	3
2	Relation entre les écarts ionique et de conductivité	17
3	Relation entre la conductivité mesurée et a) l'écart ionique; et b) l'écart de conductivité	18
4	Relation entre les teneurs en sulfates et la longitude de l'embouchure des rivières échantillonnées	29
5	Comparaison entre les moyennes annuelles et les observations printanières à alcalinité minimale. a) pH; b) alcalinité; c) sulfates; et d) rapport bicarbonates : sulfates	36
6	Relation entre les variables physico-chimiques et physiographiques dans l'espace des deux premières composantes principales	41
7	Ordination et groupement des rivières dans l'espace des deux premières composantes principales. a) printemps; b) été; c) automne; et d) hiver	44
8	Relation entre l'alcalinité et la somme des [cations]. Moyennes a) annuelles; et b) printanières	48
9	Relation entre les teneurs en sulfates et l'excès de cations (Σ[cations] - [alcalinité]). Moyennes a) annuelles; et b) printanières	49
10	Relation entre le pH corrigé pour la pression partielle de CO_2 et le pH attendu sous l'hypothèse de l'altération géochimique par l'acide carbonique seulement. Moyennes a) annuelles et b) printanières; et c) observations printanières à alcalinité minimale	50

LISTE DES FIGURES (suite)

Figure		Page
11	Relation entre le pH corrigé pour la pression partielle de CO_2 et le pH attendu sous l'hypothèse de l'altération géochimique par l'acide carbonique [a) moyennes annuelles; et b) moyennes printanières] et les acides organiques [c) moyennes annuelles; et d) moyennes printanières]	53
12	Relation entre la longitude de l'embouchure des rivières et a) la somme des anions; b) les anions organiques; c) leur importance relative dans la charge anionique; et d) le pH	55

RÉSUMÉ

Walsh, G. et Y. Vigneault. 1986. Analyse de la qualité de l'eau de rivières de la Côte-Nord du golfe St-Laurent en relation avec les processus d'acidification. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1540: x + 118 p.

Des données physico-chimiques de 33 rivières de la Côte-Nord du golfe Saint-Laurent, recueillies périodiquement entre 1981 et 1986, ont été analysées dans le cadre d'un programme de recherche sur les dépôts acides. Les rivières échantillonnées sont très sensibles aux retombées acides en raison de la nature peu altérable de la roche en place (granite et gneiss granitique) et des matériaux de surface non calcaires ainsi que des faibles niveaux d'alcalinité (moyenne ± écart-type: 59 ± 50 µéq HCO_3^-/l) et de conductivité (21 ± 8 µS/cm) des eaux de surface. Durant la fonte printanière, plusieurs rivières ont vu leur niveau de pH chuter sous 5.5 et leur alcalinité devenir pratiquement nulle. Les teneurs en SO_4^{-2} non marins ont suivi un gradient décroissant de l'ouest vers l'est. Les concentrations de fond de SO_4^{-2} ont été de l'ordre de 20-30 µéq/l. Les anions organiques estimés se sont avérés importants (46 ± 12 µéq $RCOO^-$/l) représentant 36% (± 14%) des anions. L'emploi d'un modèle a montré une acidification printanière prononcée pour la plupart des rivières. L'intégration des $RCOO^-$ dans le modèle a révélé que cette acidification était causée, pour plusieurs rivières, par les acides organiques, qui jouent un rôle important dans l'équilibre des eaux fluviales de la Côte-Nord, particulièrement dans l'est du territoire.

ABSTRACT

Walsh, G. et Y. Vigneault. 1986. Analyse de la qualité de l'eau de rivières de la Côte-Nord du golfe St-Laurent en relation avec les processus d'acidification. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1540: x + 118 p.

Physico-chemical data from 33 rivers of the North Shore of the St. Lawrence River, sampled periodically from 1981 to 1986, were analyzed within a research program on acid deposition. The river watersheds are very sensitive to acid fallouts in view of the weak weatherability of the bedrock (granite and granite gneiss) and the noncalcareous surface deposits as well as the low levels of alkalinity (mean ± standard deviation: 59 ± 50 µeq HCO_3^-/l) and conductivity (21 ± 8 µS/cm) of the surface waters. During the spring snowmelt, the pH levels of several rivers dropped below 5.5 and, in some cases, the alkalinity practically disappeared. Non-marine sulfates concentrations followed a decreasing gradient from west to east. Background SO_4^{-2} concentrations were around 20-30 µeq/l. Estimated organic anions were high (46 ± 12 µeq $RCOO^-$/l), representing 36% (± 14%) of the anions. The use of a model showed a marked spring acidification for most of the rivers. The integration of $RCOO^-$ in the model revealed the acidification was due, for several rivers, to organic acids, which are important in the ionic equilibrium of fluvial waters of the North Shore, especially in the eastern portion of the study area.

PRÉFACE

Dans le cadre de son programme de recherche sur les répercussions des dépôts acides sur le poisson et son habitat, la Division de l'habitat du poisson du ministère des Pêches et des Océans a entrepris en 1981 un suivi physico-chimique de rivières à saumon de la Côte-Nord du golfe Saint-Laurent. Ce document fait état de ces observations et en présente une synthèse. Depuis le début de ce programme, M. Y. Vigneault et MM. C. Langlois (1981-1984) et G. Verreault (1984-1986) ont agi comme délégué scientifique du Ministère et chargés de projet sur les précipitations acides, respectivement.

INTRODUCTION

En Amérique du Nord, les régions qui sont à la fois les plus sujettes et les plus vulnérables aux dépôts acides sont situées dans le nord de la Nouvelle-Angleterre, le bouclier canadien et certains secteurs des provinces maritimes (Haines 1981). Au Québec, les précipitations acides sont particulièrement importantes dans le sud-ouest de la province (Legendre et al. 1980; Jones et al. 1980; Environnement Canada 1980; Bobée et al. 1982; Langlois et al. 1983, 1985; Dupont 1984a, b). Les rivières de la Côte-Nord du golfe Saint-Laurent, bien que plus éloignées des sources d'émission de polluants atmosphériques, sont également susceptibles de subir une acidification par les apports acides anthropogènes. Elles y sont très sensibles d'abord en raison de leur faible capacité géochimique de neutralisation des ions hydrogène et, dans plusieurs cas, d'un pH naturellement faible. En second lieu, les bassins hydrographiques sont soumis à des précipitations dont le pH varie de 3.7 à 5.0 (Brouard et Lachance 1986). Des estimations des dépôts massiques annuels montrent que cette région est soumise à des retombées de l'ordre de 17-22 kg SO_4^{-2}/ha/an (Grimard 1984; Brouard et Lachance 1986). La valeur cible recommandée pour la protection des milieux aquatiques modérément sensibles est de 20 kg SO_4^{-2}/ha/an (Etats-Unis - Canada 1983).

Dans le cadre de son programme de recherche sur l'influence des dépôts acides sur le poisson et son habitat, le ministère des Pêches et des Océans a entrepris en 1981 un échantillonnage de la qualité des eaux des rivières de la Côte-Nord. Des données préliminaires ont d'abord montré que quatre rivières présentaient des sensibilités élevées à l'acidification (Brouard et al. 1982; Van Coillie et al. 1984). Cette première constatation a suscité le développement d'un programme d'échantillonnage périodique de la physico-chimie de rivières de la Côte-Nord (Pêches et Océans, données non publiées; Brouard 1984). Parallèlement, la variabilité spatio-temporelle printanière de la qualité de l'eau a été étudiée intensivement dans la rivière des Escoumins (Brouard et al. 1983; Brouard et Lachance 1986). Le Ministère poursuit actuellement l'échantillonnage périodique de ces rivières et il étudie également les répercussions des retombées acides sur les communautés aquatiques.

Les objectifs principaux de la présente étude sont: a) rassembler et compiler les données recueillies sur les rivières de la Côte-Nord dans le cadre du programme du Ministère; b) placer ces données dans un fichier permettant l'analyse et l'ajout de nouvelles observations; c) analyser la variabilité spatio-temporelle des principaux paramètres reliés aux dépôts acides; et d) évaluer le degré actuel d'acidification.

Il est d'abord primordial de bien préciser la distinction entre une eau acide et une eau acidifiée. Une eau acidifiée, pour paraphraser la définition simple de Dickson (1980), est une eau plus acide qu'elle ne devrait. De façon plus formelle, une eau est en processus d'acidification lorsque son alcalinité, qui découle principalement des espèces carbonatées, est graduellement consommée par un apport d'ions hydrogène. Elle est acidifiée lorsque cette alcalinité est à toutes fins pratiques disparue; il s'ensuit alors une augmentation drastique du degré d'acidité (Henriksen 1980) ainsi que des teneurs en métaux lourds, potentiellement toxiques pour la faune aquatique (Baker 1982). Inversement, l'alcalinité d'une eau naturellement acide, mais non en processus d'acidification, n'évolue pas dans le temps, bien qu'elle puisse être très faible.

AIRE D'ÉTUDE

Les rivières échantillonnées coulent sur le bouclier précambrien avant de se jeter dans le golfe Saint-Laurent (Figure 1). Cette région appartient à la province géologique de Grenville (Sharma et Franconi 1975) et est qualifiée de sensible aux dépôts acides (Shilts et al. 1981) en raison de sa composition presque entièrement faite de granite et de gneiss. Plus précisément, on y retrouve des roches cristallophylliennes (gneiss gris et granitiques et roches charnockitiques), des anorthosites, des roches acides et des gabbros. La roche-mère est principalement recouverte de matériaux non-calcaires; on retrouve cependant des dépôts carbonatés le long de la côte bordant les îles de la Minganie (près de Havre-Saint-Pierre). Le caractère peu altérable de l'assise rocheuse confère aux eaux de ce territoire une oligotrophie prononcée (Duthie et Ostrofsky 1975).

Les isothermes de température moyenne annuelle traversent le territoire parallèlement au fleuve, celui de 1.5°C joignant Baie-Trinité et celui de 0°C Blanc-Sablon (Ferland et Gagnon 1974). Les précipitations totales annuelles varient entre 102 et 132 cm. La fraction nivale se situe aux alentours de 35-40%.

Ces rivières abritent diverses espèces de poissons dont, entre autres, l'anguille d'Amérique (Anguilla rostrata), l'épinoche à neuf épines (Pungitius pungitius), l'épinoche à trois épines (Gasterosteus aculeatus), le meunier rouge (Catostomus catastomus), l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis), et le saumon atlantique (Salmo salar) (Power et al. 1973).

L'aire d'étude est sise en aval du gradient des concentrations en sulfates observées dans les précipitations (Harvey et al. 1981) ainsi que dans les milieux lacustres (Langlois et al. 1983, 1985; Bobée et al. 1982). L'importance des retombées acides décroît du sud-ouest vers le nord-est, ce qui fait que les rivières de la Côte-Nord sont attaquées à des degrés divers par les polluants aéroportés, selon leur localisation géographique.

Il existe des sources ponctuelles d'anhydrides sulfureux sur la Côte-Nord. En 1979, il y avait ainsi quatre sources d'émission de plus de 5 000 tonnes SO_2/an (Tableau 1).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ORIGINE DES DONNÉES

À ce jour, on dénombre, dans le cadre du programme de recherche du Ministère, six campagnes d'échantillonnage de la physico-chimie de rivières de la Côte-Nord (Tableau 2).

- janvier 1981 à août 1981 sur 4 rivières de la Haute Côte-Nord (Brouard et al. 1982; Van Coillie et al. 1984);

- juillet 1981 à juin 1982 (cycle annuel 1981-82) sur 23 rivières de la Haute et de la Moyenne Côte-Nord (ministère des Pêches et des Océans, données non publiées);

- printemps 1982 sur la rivière des Escoumins (Brouard et al. 1983);

- septembre 1982 à août 1983 (cycle annuel 1982-83) sur 21 rivières de la Haute, de la Moyenne et de la Basse Côte-Nord (Brouard 1984);

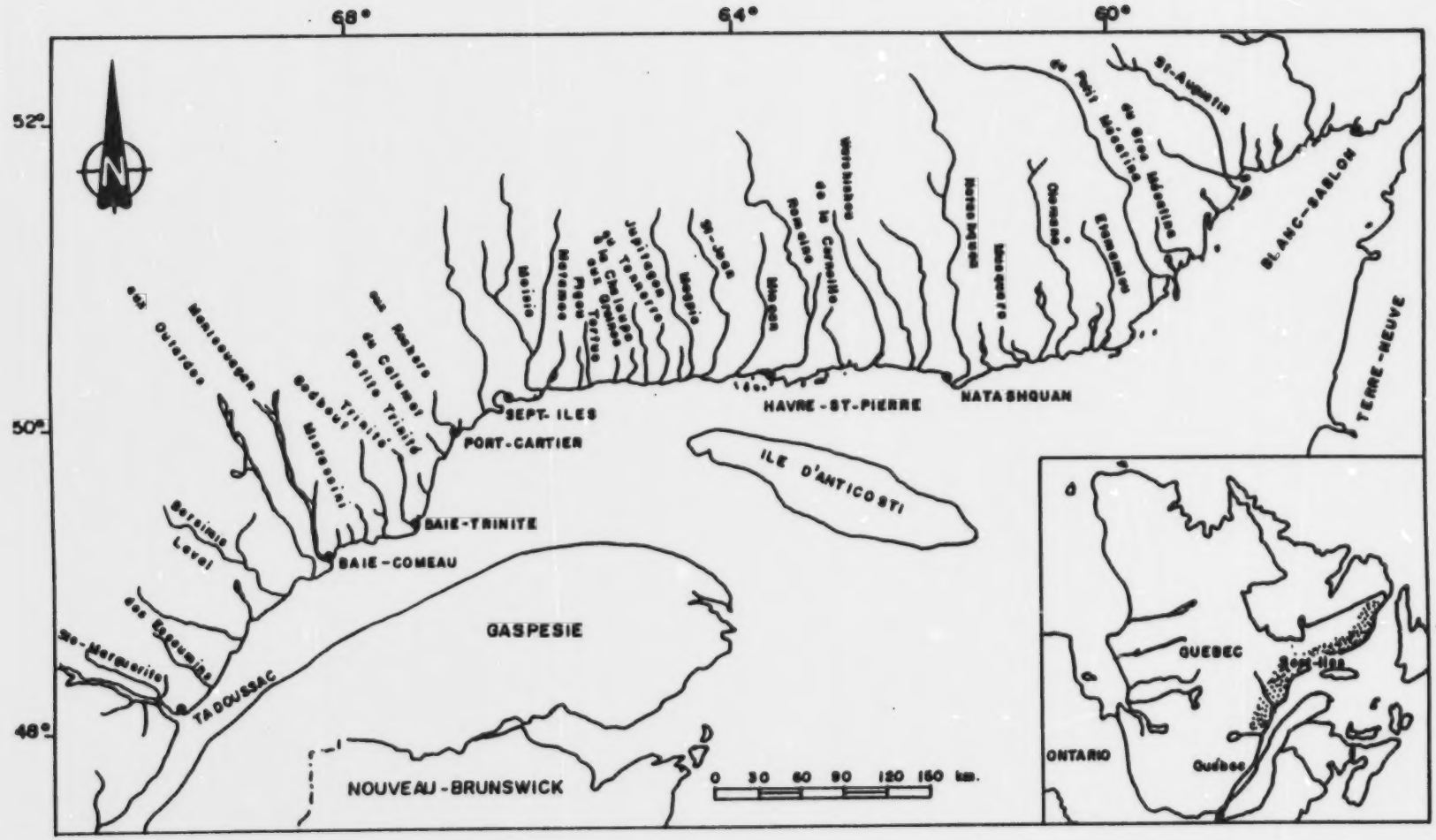

Figure 1. Localisation des rivières échantillonnées.

Tableau 1. Émissions nord-côtières de SO_2, 1979.

Source	Localisation	Activité	Émissions (tonnes SO_2/an)
Iron Ore du Canada	Sept-Iles	Production de boulettes d'oxyde de fer	9 600
Mines Wabush	Pointe-Noire	Production de boulettes d'oxyde de fer	6 800
Sidbec Normines	Port-Cartier	Production de boulettes d'oxyde de fer	7 000
Quebec North Shore	Baie-Comeau	Pâte au bisulfite	6 090

Source: Environnement Québec (1982).

Tableau 2. Rivières échantillonnées dans le cadre du programme de Pêches et Océans, 1981-1986.

Région Rivière	Bassin de drainage (km^2)	Nombre de stations					
		81	82	81-82	82-83	84-85	85-86
Charlevoix							
Petit Saguenay	817	1					
Saguenay - Lac Saint-Jean							
Sainte-Marguerite	2 132	1			1		
Haute Côte-Nord							
des Escoumins	798	1	6	1	1	1	1
des Petits Escoumins	139	1					
Laval	648			1		6	1
Bersimis	18 700			1	1		
aux Outardes	19 062			1	1		
Manicouagan	45 843			1	1		
Mistassini	165			1		1	1
Godbout	1 575			1	1		
Trinité	562			1	1	6	1
Petite Trinité	198			1			
au Calumet	103			1			
aux Rochers	4 170			1		1	2
Moyenne Côte-Nord							
Moisie	19 192			1	1		
Matamec	684			1	1	6	1
Pigou	172			1		1	1
Tortue	793			1			
aux Graines	40			1			
à la Chaloupe	205			1			
au Tonnerre	694			1	1	1	1
Jupitagon	218			1		1	1
Magpie	7 641			1	1		
Saint-Jean	5 594			1			
Mingan	2 344			1			
Romaine	14 349			1	1		
de la Corneille	559				1	1	1
Watshishou	1 065				1	1	1
Basse Côte-Nord							
Natashquan	16 110				1		
Musquaro	3 626				1	1	1
Olomane	5 439				1		
Etamamiou	3 030				1	1	1
du Petit Mécatina	19 580				1	1	1
du Gros Mécatina	992				1	1	1
Saint-Augustin	9 894				1		
Fréquence des prélèvements		mois	jour	mois		trimestre	
Nombre de rivières		4	1	23	21	15	15

- septembre 1984 à août 1985 (cycle annuel 1984-85) sur 15 rivières de la Côte-Nord (ministère des Pêches et des Océans, données non publiées);

- depuis septembre 1985 (cycle annuel 1985-86) sur les mêmes 15 rivières que l'échantillonnage précédent (ministère des Pêches et des Océans, données non publiées).

En général, les stations d'échantillonnage étaient situées près de l'embouchure des rivières, en amont de la zone de marée. Dans le cas de quelques rivières (Tableau 2), plusieurs endroits ont été échantillonnés, les stations se répartissant alors le long du tronc principal et parfois dans des tributaires. La localisation exacte et les caractéristiques de ces stations sont présentées par Brouard et al. (1982) pour l'échantillonnage de 1981-82 et par Ahern et Vigneault (en prép.) pour l'échantillonnage 1984-85 et 1985-86. La physico-chimie de l'eau interstitielle a aussi été mesurée pour la rivière Trinité en 1984-85 et 1985-86 et pour la rivière aux Rochers en 1985-86. Pour désigner l'axe de variabilité existant entre les échantillons du substrat et ceux des eaux de surface, on utilisera ci-après la locution "colonne".

Les paramètres physico-chimiques mesurés sont présentés au tableau 3 tandis que les méthodes analytiques employées ainsi que leur limite de détection sont fournies au tableau 4. Les métaux ont été mesurés à partir d'échantillons d'eau non filtrée jusqu'en 1984-85. En 1984-85, des résultats d'analyse d'eau filtrée (filtre Millipore 0.45 micron) étaient également disponibles; en 1985-86, les métaux ont été dosés à partir d'eau filtrée uniquement.

MISE EN FORME

Pour des raisons d'homogénéité, seulement les informations recueillies durant un cycle annuel ont été conservées, soit les périodes d'échantillonnage 1981-82, 1982-83, 1984-85 et 1985-86, ci-après appelés cycles 1, 2, 3 et 4 (données à jour au mois de février 1986). Les données de chacun des cycles ont d'abord été placées dans des fichiers informatiques et ont subi les opérations suivantes: a) elles ont été exprimées dans les mêmes unités (Tableau 5); b) les échantillons qui avaient apparemment été affectés par les eaux de marée (conductivité supérieure à 500 µS/cm) ont été supprimés; et c) les valeurs non-détectées par les méthodes analytiques ont été indiquées à la moitié de leur limite de détection correspondante (sauf les paramètres qui sont rarement détectés: NH_4^+, NO_2^-, Br^-, F^-, PO_4^{-3} et Cd).

Les données des quatre cycles ont été regroupées en une seule matrice de base à laquelle on a ajouté plusieurs variables, décrites ci-après, pour faciliter la création de sous-matrices ou encore pour avoir accès à des variables spéciales calculées à partir d'autres variables.

La variable "saison" a été crée pour permettre les regroupements saisonniers lors des analyses. La définition des saisons a été réalisée à partir des caractéristiques hydrologiques et climatologiques de la région de la rivière des Escoumins par Brouard et Lachance (1986). Deux semaines ont été rajoutées au "printemps" pour tenir compte de la fonte printanière plus tardive en Basse Côte-Nord. On a ainsi considéré les intervalles saisonniers suivants:

- printemps: 1er avril au 15 juin;
- été : 16 juin au 31 août;
- automne : 1er septembre au 31 octobre;
- hiver : 1er novembre au 31 mars.

Tableau 3. Paramètres physico-chimiques mesurés lors des quatre cycles annuels.

Paramètre	81-82 (1)	82-83 (1)	84-85 (2)	85-86 (3)
Alcalinité	x	x	x	x
Conductivité	x	x	x	x
pH	x	x	x	x
Ca^{+2}	x	x	x	x
Mg^{+2}	x	x	x	x
Na^{+}	x	x	x	x
K^{+}	x	x	x	x
NH_4^{+}			x	x
SO_4^{-2}	x	x	x	x
Cl^{-}	x	x	x	x
NO_2^{-}			x	x
NO_3^{-}			x	x
$NO_{(2+3)}^{-}$	x	x		
Br^{-}			x	x
F^{-}			x	x
PO_4^{-3}		x	x	
Aluminium (Al)	x	x	x	x
Manganèse (Mn)	x	x	x	x
Fer (Fe)	x	x	x	x
Cadmium (Cd)	x	x	x	
Zinc (Zn)	x	x	x	
Cuivre (Cu)	x	x		
Nickel (Ni)	x	x		
Plomb (Pb)	x	x		
Carbone organique dissous		x		x
inorganique dissous		x		
organique total		x		
inorganique total	x	x		
Couleur	x	x		
Turbidité	x			

(1) Eau non filtrée pour l'analyse des métaux
(2) Eau non filtrée et filtrée pour l'analyse des métaux
(3) Eau filtrée seulement pour l'analyse des métaux

Tableau 4. Méthodes analytiques et limites de détection pour chacun des cycles annuels.

Paramètre (Unités)	1981-82	1982-83	1984-85 et 1985-86
pH (laboratoire)	pHmètre (0.1)*	pHmètre (0.1)*	pHmètre (0.02)*
Conductivité (µS/cm)	Conductivimétrie (5)*	Conductivimétrie (5)*	Conductivimétrie (0.1)*
Alcalinité (µéq/l)	Titrage de Gran (1)[1]*	Titrage de Gran (2)[1]*	Titrage de Gran[1] (0.1)*
Calcium (µéq/l)	Spectrophotométrie (0.5)[2]	Absorption atomique (0.5)[3]	Chromatographie ionique (0.5)[4]
Magnésium (µéq/l)	" (0.8)	" (0.8)[3]	" (0.8)
Sodium (µéq/l)	Photométrie à flamme (0.4)[2]	" (0.4)[3]	" (0.4)
Potassium (µéq/l)	" (0.3)	" (0.3)[3]	" (0.3)
Azote ammoniacal (µéq/l)			" (3)
Sulfates (µéq/l)	Colorimétrie (2)[2]	Colorimétrie (2)[2]	" (0.2)
Chlorures (µéq/l)	" (3)	Titrage nitrate de mercure (II) (3)	" (0.3)
Bromures (µéq/l)			" (0.1)
Fluorures (µéq/l)			" (0.5)
Oxyde d'azote (µéq/l)	Colorimétrie (0.01)[2]	Electrode sélective (0.1)	" (0.08)[5]
Phosphates (µéq/l)			" (5)
Carbone inorganique total (mg/l)		Spectrophotométrie (0.1)	
Carbone organique dissous (mg/l)		" (0.1)	
Couleur (unités Hazen)	Comparaison visuelle (5)	" (5)	
Aluminium (µg/l)	Absorption atomique (10)[3]	Absorption atomique (10)[3]	Absorption atomique (10)[3]
Manganèse (µg/l)	" (1)[2]	" (1)[3]	" (1)[2,6]
Fer (µg/l)	" (1)[2]	" (1)[3]	" (1)[2,6]
Zinc (µg/l)	" (1)[2]	" (1)[3]	" (1)[2]
Cadmium (µg/l)	" (0.1)[3]	" (0.1)[3]	" (0.2)[2]
Plomb (µg/l)	" (1)[2]	" (1)[3]	
Cuivre (µg/l)	" (1)[2]	" (1)[3]	
Nickel (µg/l)	" (1)[2]	" (1)[3]	

[1] Kramer (1980).
[2] Environnement Canada (1979).
[3] Perkin-Elmer Corporation. Analytical methods for furnace atomic absorption spectroscopy, Norwalk, Connecticut.
[4] Spectrophotométrie à flamme d'octobre 1985 à février 1986.
[5] NO_2^- (.04) et NO_3^- (.08) ont été mesurés séparément.
[6] Fournaise à graphite à partir de juillet 1985.

* Précision.

Tableau 5. Paramètres constituant la matrice de données et unités utilisées.

Paramètre	Unités
Rivière	
Station	
Cycle annuel	
Année	
Mois	
Jour	
Saison	
pH	
Alcalinité	µéq HCO_3^-/l
Conductivité	µS/cm
Rapport bicarbonates : sulfates	
Ca^{+2}	µéq/l
Mg^{+2}	µéq/l
Na^+	µéq/l
K^+	µéq/l
NH_4^+	µéq/l
SO_4^{-2}	µéq/l
Cl^-	µéq/l
NOx (NO_2^- + NO_3^- ou $NO_{(2+3)}^-$)	µéq/l
Br^-	µéq/l
F^-	µéq/l
PO_4^{-3}	µéq/l
Aluminium (filtré et non filtré)	µg/l
Manganèse (filtré et non filtré)	µg/l
Fer (filtré et non filtré)	µg/l
Cadmium (filtré et non filtré)	µg/l
Zinc (filtré et non filtré)	µg/l
Cuivre (non filtré)	µg/l
Nickel (non filtré)	µg/l
Plomb (non filtré)	µg/l
Carbone inorganique total	mg/l
Carbone organique dissous	mg/l
Couleur	Hazen
Superficie du bassin versant	km^2
Longitude de l'embouchure	

Le rapport bicarbonates : sulfates a aussi été placé dans la matrice de base en raison de son importance comme indice de l'acidification des eaux.

Pour les cycles 3 et 4, on a mesuré les nitrites et les nitrates alors que pour les cycles 1 et 2 on a mesuré les oxydes d'azote sans faire de distinction entre NO_2^- et NO_3^-. Dans la matrice de données, la variable NO_x a été créée pour désigner l'azote oxydé pour les cycles 1 et 2 et la somme de $[NO_2^-]$ et de $[NO_3^-]$ pour les cycles 3 et 4; la concentration de NO_2^- a alors été établie à zéro pour les cas de non détection.

La matrice de base ainsi constituée a formé un fichier de données qui a été créé à l'aide du logiciel statistique SAS (SAS Institute Inc. 1982, 1985). Les variables contenues dans ce fichier sont présentées dans le tableau 5. Les données brutes sont fournies en appendice.

VALIDATION ANALYTIQUE

Le processus de validation physico-chimique des données consiste à vérifier la balance ionique selon l'hypothèse d'électroneutralité; celle-ci stipule que la force ionique des cations est en équilibre avec celle des anions. Plus précisément, la validation est réalisée à partir, d'une part, de l'écart entre la somme des [cations] et la somme des [anions] et, d'autre part, entre la conductivité mesurée et la conductivité calculée. L'utilisation simultanée de ces deux indices permet d'évaluer s'il y a eu sous- ou sur-estimation des ions négatifs ou positifs. Le calcul de l'écart ionique a suivi les étapes suivantes (Bobée et al. 1982):

$$\text{Écart ionique (\%)} = \frac{\Sigma[\text{cations}] - \Sigma[\text{anions}]}{(\Sigma[\text{cations}] + \Sigma[\text{anions}])/2} \times 100$$

où $\Sigma[\text{cations}] = [H^+] + [Ca^{+2}] + [Mg^{+2}] + [Na^+] + [K^+]$ (méq/l)

$$\Sigma[\text{anions}] = [Cl^-] + [SO_4^{-2}] + [NO_x^-] + [HCO_3^-] \text{ (méq/l)}$$

$[HCO_3^-]$ est ici approximée par l'alcalinité si on suppose que $[CO_3^{-2}]$ est négligeable, ce qui est généralement le cas lorsque le pH est inférieur à 8.5.

L'écart de conductivité a été calculé comme suit:

$$\text{Écart de conductivité (\%)} = \frac{\text{(calculée-mesurée)}}{\text{(calculée+mesurée)/2}} \times 100$$

La conductivité calculée a été évaluée en sommant le produit des coefficients suivants avec la concentration (en méq/l) des ions correspondants (adapté de Bobée et al. 1982):

Ion	Coefficient	Ion	Coefficient
H^+	.34980	Ca^{+2}	.05960
Mg^{+2}	.05305	Na^+	.05140
K^+	.07231	HCO_3^-	.04563
SO_4^{-2}	.07952	Cl^-	.07679

Influence des acides et des anions organiques

Les acides et les anions organiques peuvent contribuer significativement à l'acidité et à la charge anionique (voir la revue de Jones et al. 1986). Leurs concentrations ont donc été évaluées à partir des teneurs en carbone organique dissous (COD), en employant la relation suivante (Oliver et al. 1983):

$$[RCOO^-] = \frac{K \times [Ct]}{K + [H^+]}$$

où $[RCOO^-]$ = concentration des anions organiques (groupes carboxyliques ionisés) (µéq/l).

$[Ct]$ = concentration des acides organiques (groupes carboxyliques totaux) (µéq/l); elle est obtenue en multipliant la teneur en carbone organique dissous (mg/l) par 10 µéq/mg COD. Les groupes phénoliques sont considérés marginaux.

$[H^+] = 10^{-pH}$

K = coefficient de dissociation des acides fulviques et humiques.

$= 10^{-pk}$

On a estimé K à partir de la relation empirique suivante, observée pour divers milieux aquatiques des Etats-Unis et du Canada:

$$pK = 0.96 + 0.90\ pH - 0.039\ (pH)^2$$

CORRECTION POUR LES SELS MARINS

Les concentrations des ions majeurs peuvent être influencées de façon significative par les aérosols marins, particulièrement dans les régions côtières (Watt et al. 1979). Etant donné que les rivières échantillonnées prennent leur source à l'intérieur des terres et que les stations d'échantillonnage étaient presque toutes situées près des embouchures, il est apparu important d'évaluer l'ampleur des apports marins.

Pour le calcul des contributions marines, on a assumé que les niveaux de chlorures mesurés dans les rivières étaient d'origine exclusivement marine et que les apports marins des autres ions avaient la même composition ionique que les aérosols marins et l'eau de mer. La détermination de la contribution marine s'est faite à l'aide de la relation suivante:

$$\text{Contribution}_I = p_I \times [Cl^-]$$

où contribution_I = apports marins (µéq/l) pour l'ion I

p_I = proportion de l'ion I par rapport au $[Cl^-]$

$[Cl^-]$ = concentration de Cl^- (µéq/l) dans les observations

Les proportions de chaque ion majeur par rapport à la concentration des chlorures (p_I) sont les suivantes (d'après Bobée et al. 1982):

Ion	Ion (µéq/l) / Cl^- (µéq/l)
Ca^{+2}	0.0378
Mg^{+2}	0.1948
Na^+	0.859
K^+	0.0187
SO_4^{-2}	0.1032

MÉTHODES D'ANALYSE DE LA VARIABILITÉ SPATIO-TEMPORELLE

Analyse univariable

On a testé si les principaux paramètres physico-chimiques variaient de façon significative dans le temps et l'espace. Les paramètres analysés sont le pH, l'alcalinité, la conductivité, les sulfates et le rapport bicarbonates : sulfates. Cette dernière étant un rapport de deux variables aléatoires, elle a préalablement été modifiée, tel que suggéré par Sokal et Rohlf (1969), par la transformation $\log_e (y+1)$. Le tableau suivant montre les facteurs testés ainsi que les méthodes d'analyse statistique (Sokal et Rohlf 1969).

Facteurs testés	Test statistique	Sous-matrice de données
Année Rivière Saison	ANOVA à trois facteurs	Cycles 1 et 2 (11 rivières)
Station Saison	ANOVA à deux facteurs pour chaque rivière	Rivières Laval, Trinité et Matamec (cycle 3)
Colonne	Comparaisons pairées	Rivière Trinité (12/84 au 4/85, cycle 3; 11/85 au 2/86, cycle 4)

Dans le cas de l'analyse de variance à trois facteurs, il est à noter que plusieurs rivières n'ont pas été échantillonnées à toutes les années (cf. tableau 2). Par conséquent, certaines combinaisons des facteurs année, rivière et saison ne sont pas représentées dans le plan d'analyse. Pour éviter que cela n'introduise un biais, seulement les données provenant des rivières qui ont été échantillonnées lors des cycles 1 et 2 ont été retenues pour l'analyse. Il est à souligner que la même approche employée avec les cycles 2 et 3 a donné des résultats semblables.

Analyses en composantes principales et ordination des rivières

Des analyses multidimensionnelles ont été effectuées sur les données physico-chimiques afin d'examiner la variabilité spatio-temporelle en intégrant plusieurs variables à la fois. La démarche suivie a consisté à effectuer des analyses en composantes principales (ACP), suivies d'une analyse de groupement hiérarchique des rivières. Les analyses ont fait appel aux programmes du logiciel statistique SAS. Les analyses elles-mêmes sont décrites par Legendre et Legendre (1984).

Analyse en composantes principales globale

La première opération a permis d'extraire les composantes principales de la matrice de données. Les données physico-chimiques fournies à l'analyse sont celles dont les déterminations des métaux ont été effectuées à partir d'échantillons filtrés, soit celles des cycles 3 et 4.

Pour rendre ces données dimensionnellement homogènes et afin de donner un poids égal à chaque descripteur, les calculs ont été effectués à partir de la matrice de corrélation. L'évaluation de la contribution de chaque variable à chacune des composantes a été facilitée par une rotation des axes principaux à l'aide de la méthode varimax.

Douze variables physico-chimiques et deux variables physiographiques (la longitude et la superficie du bassin versant) ont été fournies à l'analyse. Cette procédure a conduit à ne conserver, pour la suite des analyses, que les descripteurs qui étaient à la fois pertinents au contexte des dépôts acides et qui expliquaient une proportion significative de la variabilité observée. Plusieurs descripteurs non significatifs et/ou redondants ont été exclus des analyses ultérieures.

Analyse en composantes principales restreinte et ordination des rivières

Une analyse en composantes principales, dite restreinte, a ensuite porté sur les variables retenues. Le but de cette analyse était de constituer un espace de référence à partir d'un nombre limité de variables non-redondantes et reliées aux précipitations acides. Ce nouveau cadre de référence a servi à positionner les rivières les unes par rapport aux autres.

Cette dernière étape a posé un problème particulier quant aux données à fournir à l'analyse. Chaque rivière était représentée par plusieurs observations physico-chimiques réparties dans le temps; or les analyses (voir plus loin) ont montré que la variabilité temporelle (inter-saison et inter-année) était significative. Les autres études québécoises sur l'effet de l'acidification des eaux sur les milieux aquatiques ont en général misé sur une seule observation mais sur un plus grand nombre de plans d'eau. À l'autre extrême, on aurait pu utiliser toutes les observations, mais cela aurait comporté le désavantage de compliquer la situation.

À la suite de l'examen des données et d'analyses préliminaires, on a adopté une attitude intermédiaire. Pour chaque rivière, des moyennes saisonnières ont été calculées. Chaque saison a par la suite fait l'objet d'une analyse séparée. Afin que la matrice de données soit la plus homogène possible, seuls les échantillons pris en surface et aux embouchures des rivières pendant les cycles 1, 2 et 3 ont été retenus. Cette façon de faire possède les avantages de simplifier l'expression des données et de leur traitement ainsi que de donner un poids égal à chaque rivière, tout en conservant le plus d'information possible. Un inconvénient est que l'ampleur des variations intra- et inter-saison se trouve en partie masquée par le calcul de la moyenne saisonnière; ceci est d'autant plus vrai dans le cas de phénomènes épisodiques importants, en particulier la baisse printanière des niveaux de pH.

Analyse de groupement

Les rivières ont été classifiées à l'aide de l'analyse de groupement hiérarchique agglomératif à liens moyens appliquée sur la distance euclidienne (élevée au carré) entre les observations. Le but de cette analyse était d'obtenir des groupes de rivières à comportement physico-chimique similaire et ce, en utilisant un nombre limité de variables.

Pour les mêmes raisons que pour les analyses en composantes principales, chacune des rivières a été représentée par une moyenne saisonnière. Chaque saison a fait l'objet d'un traitement séparé. Les descripteurs qui ont été fournis aux calculs sont les mêmes que pour l'analyse en composantes principales restreinte. Les groupes ont ensuite été identifiés dans l'espace réduit dans lequel les rivières ont été positionnées. Chaque groupe a aussi été caractérisé par des statistiques descriptives.

ÉVALUATION DU DEGRÉ D'ACIDIFICATION

Différents modèles ont été développés dans le but d'évaluer le degré d'acidification des eaux. Ceux-ci sont basés sur l'altération géochimique par l'acide carbonique ainsi que sur la condition d'électroneutralité (Kramer

et Tessier 1982). Un écart entre les valeurs mesurées et celles prédites par des modèles théoriques est généralement interprété comme une évidence d'un apport de substances acides et/ou acidifiantes, dont l'origine est soit naturelle, soit anthropique (Kramer et Tessier 1982). La principale différence entre les modèles réside dans le calcul et les hypothèses sous-jacentes au calcul des valeurs attendues. Kramer et Tessier (1982) ont fait la critique de celles-ci et ont proposé certaines modifications aux modèles.

Il existe deux catégories de modèles, à savoir ceux qui examinent le niveau actuel d'acidification et ceux qui tentent de prédire l'évolution temporelle des paramètres physico-chimiques dans l'eau en considérant les variations possibles des retombées acides. Nous n'avons appliqué que les modèles ponctuels.

Les modèles

Les modèles employés reposent sur les relations suivantes entre divers paramètres:

- alcalinité vs $\Sigma[\text{Cations}]$;
- sulfates vs "excès de cations" (par rapport aux bicarbonates);
- pH vs $\Sigma[\text{cations}]$.

La relation alcalinité vs $\Sigma[\text{cations}]$ est une version améliorée (Kramer et Tessier 1982) du modèle reliant l'alcalinité à la somme de $[Ca^{+2}]$ et $[Mg^{+2}]$ utilisé par plusieurs auteurs (e.g. Almer et al. 1978). En l'absence de dépôts acides, on s'attend à ce que l'altération géochimique produise autant de cations que de bicarbonates (lorsque le pH est inférieur à 7.0). Un écart avec la ligne d'équivalence est interprété comme une indication d'un déficit d'alcalinité causé par l'altération des minéraux par des acides forts plutôt que par l'acide carbonique (e.g. Harvey et al. 1981; Dillon et al. 1980; Dickson 1980).

La relation sulfates vs "excès de cations" est basée sur la présomption que les acides forts libèrent des cations sans qu'il n'y ait de mise en solution de bicarbonates qui sont alors remplacés par les sulfates. Une relation forte entre les sulfates et l'excès de cations (i.e. les cations non équilibrés par les bicarbonates) peut être considérée comme un signe de l'altération des minéraux par des acides forts. Un apport plus ou moins important de sulfates devrait modifier d'autant la somme des $[\text{cations}]$ par rapport à la teneur en HCO_3^-.

La relation pH vs $\Sigma[\text{cations}]$ permet de calculer un pH théorique auquel on devrait s'attendre pour des eaux bicarbonatées calciques non affectées par les dépôts acides. Ce modèle repose sur l'altération des cations majeurs par l'acide carbonique:

$$CO_2 + H_2O = H^+ + HCO_3^-$$

pour laquelle la constante d'équilibre est:

$$K = [H^+] \times [HCO_3^-] / P_{CO_2} \quad (\text{éq/l})$$

où P_{CO_2} représente la pression partielle du CO_2. Ces réactions permettent d'évaluer le pH théorique à partir de $[HCO_3^-]$ (Thompson 1982):

$$pH_t = pK + pP_{CO_2} \text{ fixé} - p[HCO_3^-] \text{ (éq/l)}$$

où pH_t = pH théorique.

K = constante d'équilibre de la dissolution du CO_2 et de la dissociation en HCO_3^-; cette constante varie peu avec la température (pK = 7.8 à 25°C et 7.7 à 0°C).

P_{CO_2} fixé = pression partielle du CO_2 dans l'eau.

La pression partielle du CO_2 dans l'eau est généralement 10 fois supérieure à celle de l'air ($10^{-3.5}$ atmosphère). C'est effectivement ce qu'ont observé Thompson (1982) pour des rivières de Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve et Johnson (1985) pour des rivières de l'Ontario. En l'absence de mesures de la pression partielle de CO_2, celle-ci a donc été fixée à $10^{-2.5}$ atmosphère.

En l'absence d'un apport supplémentaire de protons, seule l'altération géochimique par l'acide carbonique est effective et $\Sigma[\text{cations}]$ est alors approximativement égale à $[HCO_3^-]$ (Kramer et Tessier 1982). La réaction devient alors:

$$pH_t = pK + pP_{CO_2}\ \text{fixé} - p\Sigma[\text{cations}]\ (\text{éq/l})$$

Il est préférable d'utiliser $\Sigma[\text{cations}]$ dans le modèle plutôt que $[HCO_3^-]$ puisque la teneur en bicarbonates est affectée par les dépôts acides. La somme des [cations] est un meilleur estimateur de l'alcalinité sous l'hypothèse qu'il n'y a pas d'effet des dépôts acides; elle équivaut également à une estimation de l'alcalinité pré-acidification. Cette assertion implique toutefois que les retombées de substances acides et/ou acidifiantes ne modifient pas le taux de lessivage des cations, hypothèse actuellement controversée (Kramer et Tessier 1982). Divers auteurs ont en effet rapporté des taux amoindris, inchangés ou accrus (revu par Dillon In Harvey et al. 1981). Pour expliquer ces divergences, Cosby et al. (1985) ont suggéré que le taux de lessivage pouvait être fonction du stade d'acidification.

En appliquant les constantes et en transformant les unités en µéq/l, on obtient:

$$pH_t = 7.8 + 2.5 - p\Sigma[\text{cations}] - 6\ (\mu\text{éq/l})$$

$$= 4.3 + \log \Sigma[\text{cations}]\ (\mu\text{éq/l})$$

Kramer et Tessier (1982) ont suggéré de corriger le pH mesuré pour la pression partielle du CO_2 avant de le comparer avec le pH attendu dont le calcul tient également compte de ce paramètre:

$$pH_c = pH_m - pP_{CO_2} + pP_{CO_2}\ \text{fixé}$$

$$pH_c = pH_m - pP_{CO_2} + 2.5$$

où pH_c = pH corrigé

pH_m = pH mesuré

$P_{CO_2} = [H^+] \times [HCO_3^-] / K$ (éq/l)

Les dépôts acides entraînant un excès de cations, par rapport aux bicarbonates, et une baisse du pH, le pH théorique sera supérieur au pH corrigé pour des eaux en processus d'acidification.

Un inconvénient de l'approche empruntée par ce modèle, ainsi que par les précédents, est que l'on ignore quel écart peut être considéré comme significatif. Une partie de l'écart peut d'emblée être attribuée à l'imprécision analytique, à l'erreur d'échantillonnage et, possiblement, à des réactions à l'intérieur même du bassin (Kramer et Tessier 1982). Nous avons adopté l'approche de Dupont (1984a, b) qui a classé les écarts en trois catégories, sur la base des résultats d'une analyse de groupement de lacs: 0.5 unité de pH et moins (peu acidifié); entre 0.5 et 0.7 (moyennement acidifié); et plus de 0.7 unité (fortement acidifié). Cette façon de faire, bien que toujours arbitraire, permet néanmoins de déterminer les rivières dont le pH s'écarte le plus de l'hypothèse de l'altération géochimique par l'acide carbonique seulement.

Intégration des anions organiques

Tel que mentionné plus haut, les substances humiques peuvent contribuer à l'acidité d'une eau (Jones et al. 1986). Une portion de cette acidité peut être présente sous forme d'ions H^+ ou encore elle peut être consommée par une réaction de neutralisation à l'intérieur du bassin, ce qui implique que l'altération géochimique produirait une certaine quantité de cations qui seraient électrochimiquement équilibrés par les anions organiques.

Dans ce contexte, il est facile de se rendre compte que les acides organiques peuvent biaiser sérieusement les modèles décrits dans la section précédente. Pour évaluer l'ampleur de ce biais, le modèle basé sur la relation pH vs $\Sigma[\text{cations}]$ a été modifié. Pour ce faire, les anions organiques ont été soustraits des [cations] de façon à obtenir un meilleur estimé du pH pré-acidification:

$$pH_+ = 4.3 + \log (\Sigma[\text{cations}]-[RCOO^-]) \quad (\mu eq/l)$$

où $[RCOO^-]$ = concentration des anions organiques.

Application des modèles

Pour l'application des trois modèles, chaque rivière a été représentée par une moyenne de toutes les observations des cycles 1, 2 et 3 ainsi que par une moyenne des observations printanières pour chaque paramètre considéré.

Pour la relation pH vs $\Sigma[\text{cations}]$, les observations printanières pour lesquelles l'alcalinité était minimale ont également été employées, puisque c'est durant cette période que la baisse de pH peut être la plus drastique (Haapala et al. 1975; Jeffries et al. 1979). L'alcalinité a servi de critère pour sélectionner les observations parce que c'est un paramètre plus stable que le pH (Bobée et al. 1982). On peut sans doute considérer que ces observations sont celles qui coïncident le plus avec la fonte printanière.

Le modèle pH vs $\Sigma[\text{cations}]$ modifié pour tenir compte des anions organiques a été appliqué aux données du cycle 2 uniquement, seule période où des mesures du carbone organique dissous étaient disponibles. Pour faciliter la comparaison, le modèle non modifié a également été appliqué aux mêmes données.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

VALIDATION ANALYTIQUE

D'après le calcul du bilan ionique et la reconstitution de la conductivité, les cations ont apparemment été surestimés (Figure 2). Ces écarts élevés peuvent être attribués à la faible minéralisation des eaux. La précision analytique est en effet plus faible près des limites de détection (Bobée et al. 1982). On peut d'ailleurs voir cette relation entre les écarts ionique et de conductivité, d'une part, et la conductivité mesurée, d'autre part, dans la figure 3, et ce, en dépit du fait que l'étendue de la conductivité mesurée soit relativement faible. En outre, les écarts sont exprimés en pourcentage, ce qui signifie qu'un écart apparemment petit en valeur absolue se traduira par un pourcentage d'autant plus élevé que la mesure est petite. Les bilans ioniques plus élevés pour les cycles 3 et 4 (Tableau 6) sont dûs en partie au fait que ces campagnes d'échantillonnage comprenaient plusieurs rivières de la Basse Côte-Nord dont les eaux sont très faiblement minéralisées.

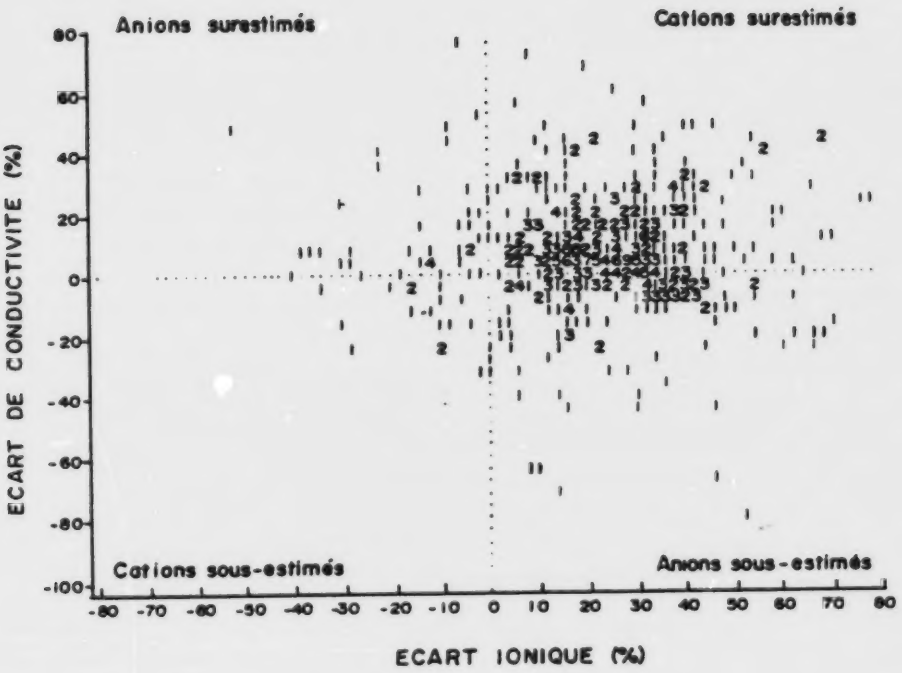

Figure 2. Relation entre les écarts ionique et de conductivité.

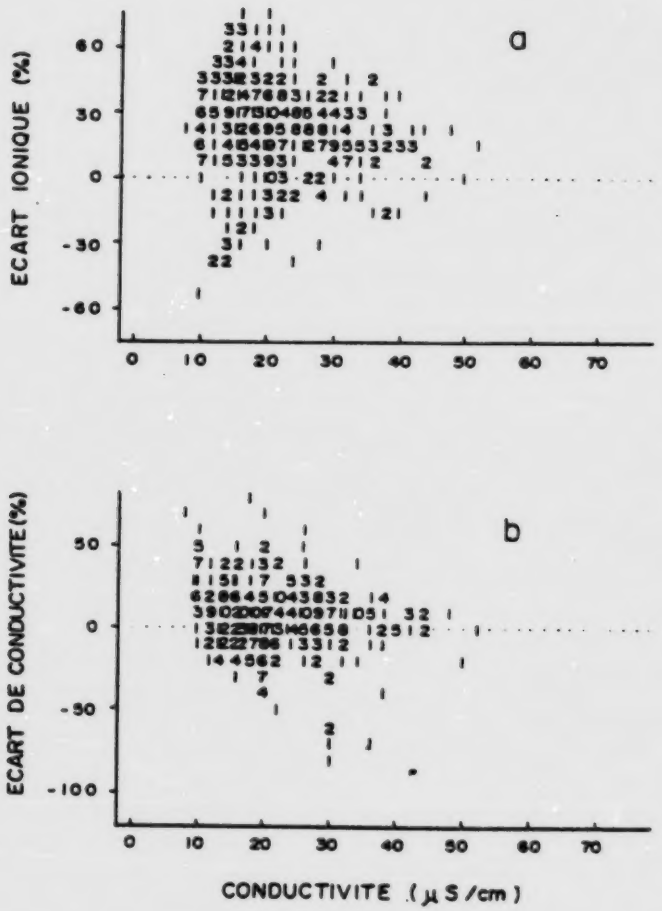

Figure 3. Relation entre la conductivité mesurée et a) l'écart ionique; et b) l'écart de conductivité.

Tableau 6. Statistiques descriptives des résultats de la validation analytique, par cycle.

Cycle	Écart ionique (%)					Écart de conductivité (%)				
	n	Moy.	EcT	Min	Max	n	Moy.	EcT	Min	Max
1	240	19	23	-39	78	240	9	17	-45	76
2	124	18	16	-52	69	124	11	29	-82	71
3	128	29	15	-10	70	134	1	9	-24	24
4	42	30	10	5	48	42	-4	5	-11	17
Total	534	22	19	-52	78	540	6	19	-82	76

Bien que plusieurs observations aient présenté des bilans ioniques relativement élevés, toutes les données ont été conservées, après qu'elles aient été vérifiées pour d'éventuelles erreurs de transcription. Cette variabilité est principalement attribuée au fait que la minéralisation est très faible. On considère qu'elle ne peut affecter sérieusement la signification des analyses étant donné le faible ordre de grandeur affiché par les divers paramètres de minéralisation.

Influence des acides et des anions organiques

Les anions organiques ont contribué substantiellement à la charge anionique (Tableau 7). En moyenne, leurs teneurs se sont élevées à 46 µéq/l. Le bilan ionique moyen est passé de 18% à -13% alors que la variabilité est demeurée similaire, bien que la direction du biais ait changé.

Ces résultats démontrent l'importance de considérer les anions organiques, lors de l'interprétation des données physico-chimiques des rivières de la Côte-Nord et ce, même si la plupart des eaux échantillonnées sont peu colorées. On pourra mieux apprécier le rôle des anions organiques dans l'équilibre ionique des eaux de la Côte-Nord lors de l'application de modèles d'acidification.

CORRECTION POUR LES SELS MARINS

Les contributions des aérosols marins dans la composition ionique des échantillons se sont révélées importantes, particulièrement pour le sodium, le magnésium et les sulfates (Tableau 8). Il est à noter que la variabilité des contributions marines en sulfates a été très élevée.

Les valeurs obtenues sont supérieures à celles rapportées par d'autres études sur la physico-chimie des plans d'eau du Québec (e.g. Langlois et al. 1983; Bobée et al. 1982). Ces valeurs élevées sont attribuables aux causes suivantes: a) les rivières sont situées sur la côte du golfe Saint-Laurent et sont plus près des sources d'embruns marins; b) la plupart des échantillons ont été cueillis près des embouchures des rivières, ce qui les rends encore plus susceptibles de recevoir des aérosols en quantités appréciables; et c) il a pu y avoir, dans certains cas, contamination par les eaux de marée.

Étant donné l'importance d'avoir une image plus juste de la composition physico-chimique des rivières échantillonnées, les contributions marines ont été soustraites de toutes les observations. Les contributions marines ont parfois montré, particulièrement pour le sodium, des valeurs supérieures à 100%, sans doute à cause de l'imprécision analytique et de variations dans la composition des aérosols marins. Lorsque la contribution marine d'un ion était supérieure à 100%, la concentration de cet ion était alors indiquée à zéro.

RÉPARTITION DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Les prochains paragraphes discutent de la répartition spatiale et temporelle des principaux paramètres physico-chimiques. Étant donné que la plupart des échantillons provenaient des embouchures des rivières, les stations situées en amont n'ont pas été considérées pour des raisons d'homogénéité. On doit garder à l'esprit que la qualité de l'eau près des embouchures peut être différente de celle en amont des rivières ou de leurs tributaires. De plus, les fluctuations des divers paramètres dans ces secteurs, particulièrement lors de la fonte printanière, sont généralement plus élevées que dans le tronçon principal (Brouard et al. 1983).

Tableau 7. Statistiques descriptives des résultats de la validation analytique lorsque les anions organiques sont pris en compte. Données du cycle 2.

Paramètre	n	Moy.	EcT	Min	Max
[Anions organiques] (µéq/l)	124	46	12	8	88
Écart ionique (%)	124	-13	15	-69	27
Écart de conductivité (%)[1]	124	11	29	-82	71

[1] Les anions organiques n'ont pas été inclus dans le calcul de la conductivité calculée.

Tableau 8. Statistiques descriptives des contributions marines, pour les quatre cycles.

Ion	Contribution marine (µéq/l)				Contribution relative (%) (EcT)
	Moy.	EcT	Min	Max	
Ca^{+2}	2	1	0	9	2 (2)
Mg^{+2}	10	7	0	48	23 (15)
Na^{+}	42	30	1	211	73 (55)
K^{+}	1	1	0	5	11 (8)
SO_4^{-2}	5	4	0	25	21 (81)
Cl^{-}	49	16	2	245	100

pH

L'interprétation des variations de pH doit s'effectuer avec beaucoup de prudence puisque ce paramètre subit l'influence de plusieurs facteurs chimiques et biologiques. Les fluctuations saisonnières peuvent être importantes; en particulier, le pH peut baisser de façon significative durant la fonte printanière, dans les milieux où l'alcalinité est faible et l'accumulation de neige importante (Haapala et al. 1975; Hultberg 1977; Jeffries et al. 1979; Skartvert et Gjessing, 1979; Johannessen et al. 1980). Cette assertion prend d'autant plus d'importance que les précipitations nivales en Côte-Nord sont parmi les plus abondantes du Québec. La période de baisse du pH peut être relativement courte; ainsi, Dickson (1980) a décrit, pour une rivière tamponnée de la Suède, une diminution du pH de 7.0 à 5.0 et un retour à 7.0 après 14 jours seulement.

Quatre rivières sur un total de 33 (12%) ont affiché un pH annuel moyen inférieur à 6.0 (Tableau 9). Ces moyennes annuelles masquent cependant l'ampleur des variations du pH. Les valeurs minimales, observées principalement lors de la fonte printanière (dans 48% des cas), ont été inférieures à 6.0 pour 21 rivières sur 33 (64%). En général, les niveaux de pH ont été plus faibles pour les petites rivières situées dans l'est du territoire couvert par l'échantillonnage. Il est probable, pour certains cours d'eau, que les niveaux de pH aient été encore plus faibles que ceux observés, si l'échantillonnage printanier s'est produit peu avant ou peu après le pic de la fonte.

Alcalinité

L'alcalinité est un paramètre qui évalue la capacité de neutralisation d'une eau, i.e. la quantité d'ions hydrogène qui peuvent être neutralisés avant que la valeur du pH ne franchisse le point d'équivalence (Conroy et al. 1974). L'alcalinité est relativement faible dans les eaux situées sur des assises granitiques peu altérables comme c'est le cas en général pour le bouclier canadien (Shilts et al. 1981). Ce paramètre est un indice clé dans la détermination de la sensibilité à l'acidification d'un plan d'eau (Bobée et al. 1982; Schindler et al. 1985). Altshuller et McBean (1980) considèrent qu'une eau est très sensible à l'acidification lorsque les niveaux d'alcalinité sont inférieurs à 200 µéq/l.

Les valeurs d'alcalinité observées montrent que les rivières échantillonnées sont extrêmement sensibles à l'acidification (Tableau 10). La capacité de neutralisation de plusieurs rivières est devenue pratiquement nulle à un moment donné du cycle annuel, généralement le printemps. Ces baisses printanières d'alcalinité ont habituellement été accompagnées d'une baisse correspondante du pH. Comme dans le cas du pH, les valeurs d'alcalinité ont en général été plus faibles pour les rivières de l'est de la région étudiée.

Conductivité

La conductivité est une mesure de la minéralisation d'une eau puisqu'elle intègre la concentration des ions présents. Elle est le reflet de la nature géochimique d'un milieu aquatique. À l'instar de l'alcalinité, elle constitue un indice important dans la détermination de la sensibilité à l'acidification.

Les valeurs de conductivité observées pour les rivières de la Côte-Nord (Tableau 11) témoignent d'une très faible minéralisation et permettent de classifier les rivières comme très susceptibles à l'acidification. Plusieurs auteurs (e.g. Wright et al. 1976; Bobée et al. 1982) considèrent en effet qu'un niveau de 20-30 µS/cm est un indice d'une grande sensibilité.

Tableau 9. Valeurs moyennes du pH, écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1, 2 et 3.

Rivière	n	pH	EcT	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	6.9	0.2	6.6	7.1
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	22	6.9	0.4	6.0	7.9
Laval	25	6.9	0.2	6.5	7.2
Bersimis	18	6.5	0.3	6.0	7.0
aux Outardes	16	6.5	0.2	6.1	6.8
Manicouagan	17	6.5	0.3	5.7	7.0
Mistassini	14	6.7	0.3	6.2	7.5
Godbout	18	6.6	0.4	5.7	7.0
Trinité	32	6.4	0.5	5.1	7.2
Petite Trinité	12	6.6	0.5	5.7	7.2
du Calumet	12	6.6	0.4	5.8	7.3
aux Rochers	28	6.1	0.5	4.8	7.0
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	18	6.8	0.2	6.4	7.3
Matamec	25	5.7	0.5	5.0	7.0
Pigou	16	6.2	0.6	5.2	7.0
Tortue	11	6.2	0.5	5.4	7.0
aux Graines	12	6.1	0.7	5.1	6.9
à la Chaloupe	12	6.2	0.6	5.4	6.9
au Tonnerre	22	6.6	0.3	6.0	7.3
Jupitagon	17	6.3	0.4	5.2	6.9
Magpie	18	6.8	0.2	6.5	7.4
Saint-Jean	6	6.5	0.3	5.9	6.7
Mingan	8	6.5	0.4	5.9	7.0
Romaine	18	6.6	0.3	6.3	7.3
de la Corneille	9	5.6	0.2	5.3	5.9
Watshishou	9	6.4	0.2	6.2	6.6
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	6.3	0.2	6.0	6.6
Musquaro	9	5.7	0.1	5.5	5.9
Olomane	6	6.1	0.4	5.4	6.4
Etamamiou	8	6.1	0.1	5.8	6.2
du Petit Mécatina	8	6.3	0.3	5.8	6.6
du Gros Mécatina	8	5.7	0.3	5.2	6.0
Saint-Augustin	6	6.2	0.3	5.9	6.6
Toutes les rivières	472	6.4	0.5	4.8	7.9

Tableau 10. Valeurs moyennes de l'alcalinité (Alc), écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1, 2 et 3.

Rivière	n	Alc (µéq/l)	EcT	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	111	65	56	220
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	21	139	77	12	351
Laval	24	117	44	49	205
Bersimis	16	37	21	20	108
aux Outardes	16	47	15	23	78
Manicouagan	17	57	15	30	79
Mistassini	14	59	28	13	101
Godbout	17	48	28	10	95
Trinité	30	75	48	5	165
Petite Trinité	11	47	38	1	112
du Calumet	11	45	33	10	116
aux Rochers	25	33	26	0	116
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	17	136	49	66	224
Matamec	24	15	15	0	46
Pigou	15	74	57	0	164
Tortue	11	38	23	16	80
aux Graines	11	42	39	1	108
à la Chaloupe	11	46	38	1	107
au Tonnerre	21	82	50	16	167
Jupitagon	16	48	37	5	136
Magpie	17	50	16	28	80
Saint-Jean	4	38	9	30	49
Mingan	6	32	26	12	75
Romaine	17	53	26	26	108
de la Corneille	9	16	28	2	90
Watshishou	9	50	9	36	62
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	57	31	22	108
Musquaro	9	10	6	2	21
Olomane	6	35	26	9	70
Etamamiou	9	22	11	4	43
du Petit Mécatina	8	63	32	21	114
du Gros Mécatina	8	10	5	2	16
Saint-Augustin	6	55	45	2	136
Toutes les rivières	448	59	50	0	351

Tableau 11. Valeurs moyennes de la conductivité (Cond), écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1, 2 et 3.

Rivière	n	Cond (µS/cm)	s	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	22	5	15	30
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	21	30	11	15	51
Laval	25	29	6	19	43
Bersimis	16	17	4	10	24
aux Outardes	16	15	6	10	37
Manicouagan	17	15	2	10	19
Mistassini	14	26	4	19	32
Godbout	17	19	6	10	38
Trinité	31	27	8	16	55
Petite Trinité	11	25	4	19	31
du Calumet	11	25	5	19	33
aux Rochers	27	17	5	13	38
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	17	26	8	15	42
Matamec	24	15	3	10	22
Pigou	15	30	11	15	48
Tortue	11	14	3	9	18
aux Graines	11	23	6	16	33
à la Chaloupe	11	23	7	14	38
au Tonnerre	16	22	8	10	36
Jupitagon	16	23	6	15	38
Magpie	17	13	3	7	.20
Saint-Jean	4	21	6	16	28
Mingan	6	19	7	13	29
Romaine	17	15	4	9	22
de la Corneille	9	13	4	10	20
Watshishou	9	18	3	14	20
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	15	4	10	20
Musquaro	9	13	4	10	20
Olomane	6	14	5	10	20
Etamamiou	9	15	4	10	20
du Petit Mécatina	8	17	8	10	30
du Gros Mécatina	8	18	8	10	30
Saint-Augustin	6	22	10	10	35
Toutes les rivières	452	21	8	7	55

Sulfates

L'importance des ions sulfates dans les plans d'eau est considérée comme étant proportionnelle à l'apport de polluants atmosphériques puisque, sur une base annuelle, ils ne sont généralement pas retenus dans un bassin versant (Altshuller et McBean 1980). Comme l'apport naturel de sulfates est habituellement faible, des changements dans les concentrations de cet ion peuvent être attribués à des variations des retombées de polluants. La variabilité saisonnière des concentrations de sulfates est toutefois élevée; elle est reliée à l'activité des micro-organismes, à la nature géologique du bassin, à l'importance des précipitations et au transport atmosphérique du SO_2.

Les teneurs en sulfates ont varié de 3 à 132 µéq/l (Tableau 12). Les valeurs les plus faibles ont été observées pour les rivières de la Basse Côte-Nord. Selon Johnson (1985), les niveaux naturels des sulfates se situeraient aux alentours de 76 µéq/l pour des rivières du secteur ontarien du bouclier canadien. Sur la Côte-Nord, les apports naturels en sulfates non marins sont inférieurs puisqu'on a observé des valeurs moyennes totales de 20-30 µéq/l sur la Basse Côte-Nord, où les retombées sont les plus faibles. Des niveaux similaires (moyenne: 27 µéq/l) ont aussi été enregistrés pour des lacs de la Côte-Nord (Langlois et al. 1983).

Les teneurs moyennes en sulfates ont varié selon la longitude de l'embouchure des rivières (Figure 4) indiquant que les niveaux de sulfates suivent un gradient décroissant de l'ouest vers l'est. Cette distribution suit celle des polluants atmosphériques qui proviennent du sud-ouest du Québec, du sud de l'Ontario ainsi que du nord-est et du midwest américains (Harvey et al. 1981). Il faut toutefois souligner que la minéralisation suit le même gradient et que les teneurs en sulfates plus élevées dans l'ouest du territoire sont en partie imputables à des teneurs naturelles plus élevées dans cette région, puisque la concentration naturelle est généralement corrélée à la minéralisation (Wright in Johnson 1985).

Par ailleurs, il est possible que les sources nord-côtières d'émissions de SO_2 (cf. tableau 1) soient en partie responsables des valeurs élevées observées pour certaines rivières, en particulier la rivière Mistassini (Figure 4; Tableau 12), située immédiatement à l'ouest de Baie-Comeau (cf. Figure 1). On verra plus loin que la rivière aux Rochers, près de Port-Cartier, semble aussi affectée par des sources nord-côtières, particulièrement l'été. Il peut toutefois ne s'agir que d'un effet de retombées locales non représentatives de l'ensemble du bassin versant, puisque les prises d'échantillons d'eau ont eu lieu près des embouchures des rivières, i.e. près des sources d'émission.

Rapport bicarbonates : sulfates

Le rapport bicarbonates : sulfates est considéré par plusieurs comme un bon indice de l'acidification (e.g. Bobée et al. 1982; Dickson 1975). La contamination des eaux de surface par l'acide sulfurique amène un remplacement des ions bicarbonates par les ions sulfates. Dans les milieux non affectés par les retombées de sulfates, ce rapport devrait largement excéder le niveau de 1.0. Un rapport inférieur à 1.0 est généralement interprété comme un signe du remplacement des bicarbonates par les sulfates. Par contre, il faut garder à l'esprit, lors de l'interprétation, que le dénominateur de l'indice comprend à la fois les sulfates d'origine naturelle et anthropique.

Tableau 12. Valeurs moyennes des sulfates (SO_4^{-2}), écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

Rivière	n	SO_4^{-2} (µéq/l)	Ect	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	57	6	50	64
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	21	59	14	34	94
Laval	24	47	13	9	81
Bersimis	16	56	21	35	121
aux Outardes	16	48	12	36	82
Manicouagan	17	41	6	30	53
Mistassini	14	74	22	47	128
Godbout	17	50	10	36	68
Trinité	30	49	10	33	73
Petite Trinité	11	61	17	42	92
du Calumet	11	54	18	37	91
aux Rochers	26	55	19	35	132
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	17	56	15	29	81
Matamec	24	45	8	33	59
Pigou	15	62	18	40	100
Tortue	11	45	11	30	70
aux Graines	11	45	8	28	60
à la Chaloupe	11	46	14	27	74
au Tonnerre	21	33	11	11	55
Jupitagon	16	41	8	30	58
Magpie	17	37	5	29	49
Saint-Jean	3	36	3	33	38
Mingan	6	32	8	20	42
Romaine	17	33	12	17	67
de la Corneille	9	34	5	27	44
Watshishou	9	42	6	29	52
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	27	6	21	38
Musquaro	9	30	6	24	42
Olomane	6	23	3	19	27
Etamamiou	9	26	8	9	37
du Petit Mécatina	8	23	10	9	41
du Gros Mécatina	8	26	6	16	37
Saint-Augustin	6	31	20	3	64
Toutes les rivières	449	46	17	3	132

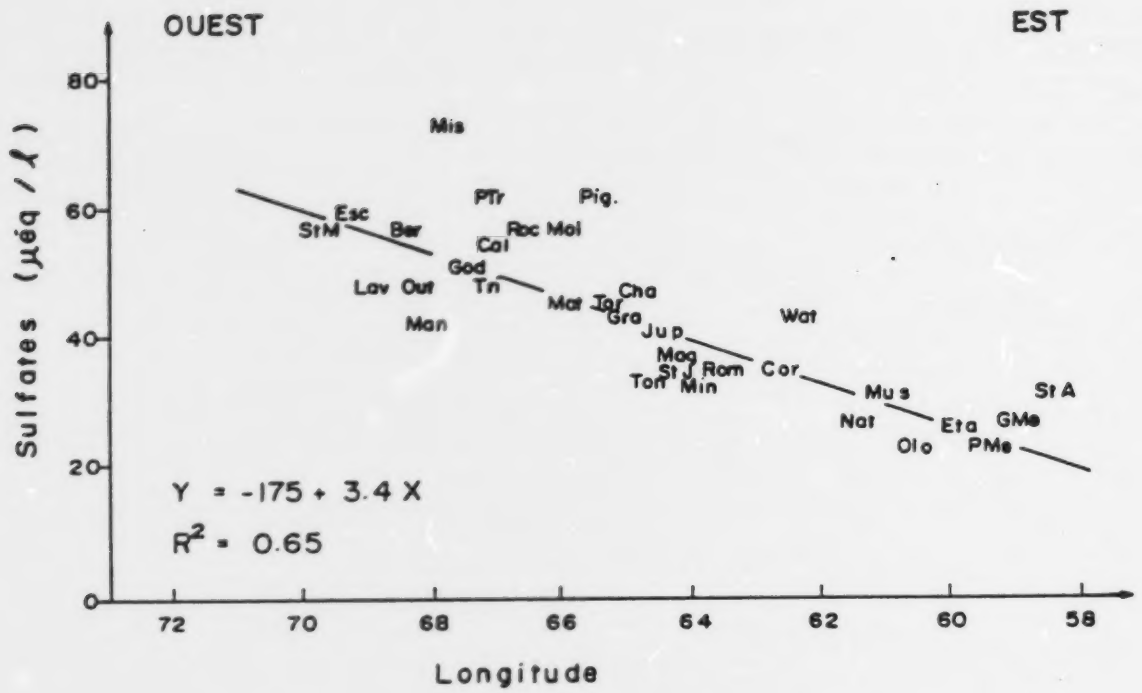

Figure 4. Relation entre les teneurs en sulfates et la longitude de l'embouchure des rivières échantillonnées. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins. Bar: Barsimis; Cal: du Calumet; Cha: à la Chaloupe; Cor: de la Corneille; Esc: des Escoumins; Eta: Etamamiou; GMe: du Gros Mécatina; God: Godbout; Gra: aux Graines; Jup: Jupitagon; Lav: Laval; Mag: Magpie; Man: Manicouagan; Mat: Matamec; Min: Mingan; Mis: Mistassini; Moi: Moisie; Mus: Musquaro; Nat: Natashquan; Olo: Olomane; Out: aux Outardes; Pig: Pigou; PMe: du Petit Mécatina; PTr: de la Petite Trinité; Roc: aux Rochers; Rom: Romaine; StA: Saint-Augustin; StJ: Saint-Jean; StM: Sainte-Marguerite; Ton: au Tonnerre; Tor: Tortue; Tri: Trinité; Wat: Watshishou.

Les valeurs observées pour les rivières de la Côte-Nord (Tableau 13) indiquent que toutes les rivières échantillonnées, à l'exception de la rivière Moisie, ont présenté une valeur inférieure à 1.0 au moins à un moment du cycle annuel. Comme pour le pH, l'alcalinité et la conductivité, le rapport bicarbonates : sulfates a généralement été à son plus bas au printemps.

Il convient de noter que cet indice semble avoir une portée limitée dans le cas des eaux échantillonnées et ce, pour deux raisons principales: a) les sulfates naturels semblent importants par rapport aux sulfates d'origine atmosphérique; et b) compte tenu que l'alcalinité est faible, une baisse même limitée aura une influence marquée sur l'indice, même si les teneurs en sulfates varient peu (ceci est particulièrement évident en Basse Côte-Nord où les retombées de sulfates sont les plus faibles).

Aluminium

L'aluminium est considéré comme un indice de l'acidification, les concentrations d'aluminium, entre autres métaux lourds, étant plus élevées dans des eaux acidifiées (e.g. Cronan et Schofield 1979). L'origine de ces apports de métaux est imputable à la contamination atmosphérique (Wright et Gjessing 1976), au lessivage accru du bassin de drainage (Malmer 1976), et à la remobilisation à partir des sédiments (Schindler et al. 1980).

La toxicité de l'aluminium pour les organismes aquatiques est reconnue (Driscoll et al. 1980; From 1980; Schofield et Trojnar 1980; Van Coillie et al. 1983) bien qu'elle semble moins critique qu'on l'avait d'abord pensé (Schindler et al. 1985). Elle varie avec l'espèce d'aluminium présente. L'importance des formes organiques, considérées non toxiques, varie selon les concentrations de carbone organique; les espèces inorganiques (dont les formes majeures sont Al^{+3} et les complexes avec les hydroxydes, les fluorures et les sulfates) sont plutôt contrôlées par les variations des niveaux de pH, l'importance relative des diverses espèces dépendant alors de l'abondance des agents complexants dans le milieu (Baker 1982).

L'aluminium constitue un système tampon qui est efficace lorsque des alumino-silicates sont présents (pH < 5.0); la dissolution des oxydes d'aluminium, de même que ceux de fer et de manganèse, neutralise également les apports d'ions hydrogène mais ce processus est de moindre importance (Kramer et Tessier 1982).

Les valeurs d'aluminium total non filtré ont varié de 22 à 4 870 µg/l (Tableau 14). La distribution des observations montre que la majorité d'entre elles se sont situées entre 20 et 400 µg/l alors que certaines ont été supérieures à 1 000 µg/l. Ces teneurs extrêmes ont été surtout observées pour les rivières Sainte-Marguerite, des Escoumins, Laval, et particulièrement Saint-Jean, rivières à pH élevé par rapport aux autres rivières échantillonnées. Cet état de fait peut sans doute être attribué à la présence d'aluminium organique et d'aluminium particulaire. Langlois et al. (1985) ont noté, pour des lacs de la Côte-Nord, que les teneurs en aluminium suivaient effectivement celles de la matière organique (évaluée par la couleur et le carbone organique dissous). Pour les rivières de la Côte-Nord, l'aluminium non filtré a également été corrélé à la couleur (Tableau 15).

Quant à l'aluminium filtré, des données sont disponibles pour les cycles 3 et 4 seulement (27% des observations). En outre, la majorité des observations proviennent de quelques rivières qui ont été échantillonnées plus intensivement (Laval, Trinité et aux Rochers). Les niveaux d'aluminium filtré ont varié de 52 à 1 088 µg/l (moyenne ± écart-type: 178 ± 144 µg/l).

Tableau 13. Valeurs moyennes du rapport bicarbonates : sulfates (HCO_3^-/SO_4^{-2}), écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

Rivière	n	HCO_3^-/SO_4^{-2}	EcT	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	1.9	1.1	0.9	3.7
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	21	2.6	2.1	0.2	10.4
Laval	23	2.9	2.3	0.9	12.1
Bersimis	16	0.7	0.4	0.3	2.0
aux Outardes	16	1.0	0.4	0.4	1.6
Manicouagan	17	1.4	0.4	0.7	2.2
Mistassini	14	0.8	0.4	0.1	1.5
Godbout	17	1.0	0.6	0.2	2.1
Trinité	29	1.6	1.1	0.1	3.7
Petite Trinité	11	0.8	0.6	0.0	1.9
du Calumet	11	0.8	0.5	0.2	1.8
aux Rochers	24	0.6	0.5	0.0	2.1
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	17	2.5	0.7	1.3	3.8
Matamec	24	0.3	0.3	0.0	0.9
Pigou	15	1.2	0.9	0.0	2.7
Tortue	11	0.8	0.4	0.3	1.6
aux Graines	11	1.0	1.0	0.0	2.6
à la Chaloupe	11	1.0	0.8	0.0	2.8
au Tonnerre	21	2.8	1.8	0.5	5.8
Jupitagon	16	1.2	1.1	0.1	4.5
Magpie	17	1.4	0.5	0.6	2.4
Saint-Jean	3	0.9	0.1	0.9	1.1
Mingan	6	1.9	1.0	0.3	2.6
Romaine	17	1.7	0.9	0.6	4.4
de la Corneille	9	0.4	0.7	0.0	2.2
Watshishou	9	1.2	0.2	0.7	1.6
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	2.1	0.8	0.8	3.2
Musquaro	9	0.3	0.2	0.1	0.6
Olomane	6	1.5	1.3	0.4	3.4
Etamamiou	9	0.8	0.4	0.4	1.7
du Petit Mécatina	8	3.0	1.2	0.9	4.5
du Gros Mécatina	8	0.4	0.3	0.1	0.7
Saint-Augustin	6	3.6	5.0	0.1	13.7
Toutes les rivières	445	1.4	1.6	0.0	13.7

Tableau 14. Valeurs moyennes de l'aluminium total non filtré (Al), écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1, 2 et 3.

Rivière	n	Al (µg/l)	EcT	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	481	512	87	1 310
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	20	739	1 286	36	4 870
Laval	21	479	684	128	3 370
Bersimis	17	369	307	115	1 300
aux Outardes	16	192	97	94	450
Manicouagan	17	152	112	22	394
Mistassini	12	289	186	55	695
Godbout	18	293	99	109	441
Trinité	29	208	113	31	508
Petite Trinité	12	380	309	125	1 240
du Calumet	12	424	418	35	1 600
aux Rochers	22	265	117	140	545
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	18	255	123	83	542
Matamec	24	322	80	174	476
Pigou	15	444	363	70	1 600
Tortue	11	223	112	32	355
aux Graines	12	455	555	100	2 160
à la Chaloupe	12	310	158	62	630
au Tonnerre	21	422	596	95	2 320
Jupitagon	16	302	184	38	724
Magpie	18	146	110	42	430
Saint-Jean	5	1 382	1 404	368	3 760
Mingan	7	335	273	138	900
Romaine	18	315	431	114	2 010
de la Corneille	8	175	49	106	245
Watshishou	8	144	67	93	295
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	187	57	119	266
Musquaro	8	185	52	129	265
Olomane	6	265	47	215	345
Etamamiou	8	132	39	75	177
du Petit Mécatina	8	175	63	95	290
du Gros Mécatina	8	213	28	170	242
Saint-Augustin	6	299	164	110	577
Toutes les rivières	445	325	444	22	4 870

Tableau 15. Coefficients de corrélation de Spearman de paramètres physico-chimiques choisis. Données des cycles 1, 2, 3 et 4, corrigées pour les sels marins. Les coefficients sont significatifs à un seuil $\alpha = .05$ sauf ceux qui sont soulignés.

Paramètre	pH	Alcalinité	Cond	Coul	Ca^{+2}	Mg^{+2}	SO_4^{-2}	Al non filtré	Al filtré	Mn non filtré	Mn filtré	Fe non filtré	Fe filtré
pH	1.00												
Alcalinité	0.72	1.00											
Conductivité	0.52	0.65	1.00										
Couleur	-0.43	-0.43	0.01	1.00									
Ca^{+2}	0.60	0.84	0.70	-0.15	1.00								
Mg^{+2}	0.57	0.70	0.58	<u>-0.09</u>	0.74	1.00							
SO_4^{-2}	0.25	0.29	0.41	0.14	0.40	0.47	1.00						
Al non filtré	-0.21	-0.24	<u>0.03</u>	0.40	<u>-0.07</u>	<u>0.06</u>	0.15	1.00					
Al filtré	-0.56	-0.56	-0.37	ND	-0.61	0.51	<u>-0.06</u>	0.68	1.00				
Mn non filtré	-0.21	-0.18	<u>0.01</u>	0.48	<u>0.02</u>	<u>0.11</u>	0.25	0.46	<u>0.21</u>	1.00			
Mn filtré	<u>-0.02</u>	<u>-0.01</u>	<u>0.07</u>	ND	<u>-0.01</u>	<u>0.27</u>	0.18	0.49	0.33	0.70	1.00		
Fe non filtré	<u>-0.07</u>	<u>-0.09</u>	0.12	0.35	<u>0.03</u>	0.12	0.24	0.54	<u>0.30</u>	0.56	0.56	1.00	
Fe filtré	<u>0.07</u>	<u>0.24</u>	0.35	ND	<u>0.23</u>	0.43	0.33	0.53	0.38	0.39	0.55	0.92	1.0

ND: Non disponible

Des tests de corrélation non-paramétrique de Spearman ont montré une relation significative entre l'aluminium filtré et l'aluminium non filtré (Tableau 15). Une relation plus forte (0.98) a déjà été observé pour des lacs de la Côte-Nord (Langlois et al. 1985). Cette importante différence entre les lacs et les rivières est attribuable au brassage, plus important dans les milieux fluviatiles, de la matière organique et de l'aluminium particulaire. La relation entre le pH et les teneurs en aluminium a été significative et négative mais elle a été faible particulièrement pour l'aluminium non filtré (Tableau 15).

Couleur

La couleur, qui fournit une information grossière sur le contenu en matière organique, a varié de 5 à 100 unités Hazen, les valeurs moyennes se situant aux alentours de 25-45 unités (Tableau 16). On remarque toutefois quelques rivières qui ont affiché des valeurs moyennes plus élevées que les autres, en particulier, les rivières Petite Trinité, Matamec, Pigou et aux Graines. Ces trois dernières rivières ont aussi montré des niveaux minimum de pH relativement bas (cf. Tableau 9). On peut penser que ces derniers ont en partie été causés par l'apport d'acides organiques. La couleur a effectivement été inversement corrélée avec le pH (Tableau 15).

Les estimations des concentrations des anions organiques, disponibles seulement pour les rivières échantillonnées lors du cycle 2, permettent d'étayer quelque peu cette hypothèse, du moins pour la rivière Matamec. Celle-ci a en effet montré les quantités les plus élevées, la moyenne étant de 72 µéq $RCOO^-$/l (s = 13; extrêmes 57-88) comparativement à 46 µéq/l (s = 12; extrêmes 8-88) pour l'ensemble des rivières échantillonnées.

Autres paramètres associés à l'acidification

La distribution des autres paramètres suit celle de ceux déjà traités. Les coefficients de corrélation du tableau 15 permettent de déduire cette dépendance. Ainsi, les cations majeurs, soit le calcium, le magnésium (Tableau 15) de même que le sodium et le potassium ont varié avec la conductivité et l'alcalinité.

Contrairement à l'aluminium filtré, aucune relation significative n'a été notée entre le pH et des métaux filtrés tels le manganèse et le fer. Une remise en circulation du manganèse associée avec des baisses de pH a déjà été rapportée pour d'autres régions (Baker 1982).

CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES LORS DE LA FONTE PRINTANIÈRE

La figure 5 illustre les variations des principaux paramètres lors de la fonte printanière. L'alcalinité, de même que le pH, a subi une baisse marquée dans presque toutes les rivières. Par contre, il n'y a pas eu de changement majeur dans les teneurs en sulfates. Les variations du rapport bicarbonates : sulfates (Figure 5d) sont donc une conséquence de la chute des niveaux d'alcalinité et non d'une hausse des sulfates. Ces variations physico-chimiques sont probablement imputables à un apport de protons par les eaux de fonte (Jeffries et al. 1979). La dilution des bicarbonates des eaux de surface par les eaux de fonte peut aussi causer une baisse de la capacité tampon et entraîner une augmentation du degré d'acidité.

Tableau 16. Valeurs moyennes de la couleur, écart-type (EcT), minimum et maximum, pour chaque rivière. Données des cycles 1 et 2.

Rivière	n	Couleur (Hazen)	EcT	Min	Max
Saguenay Lac Saint-Jean					
Sainte-Marguerite	6	15	9	8	30
Haute Côte-Nord					
des Escoumins	17	34	28	5	100
Laval	11	42	15	30	80
Bersimis	16	29	15	15	80
aux Outardes	16	32	20	20	100
Manicouagan	17	22	8	10	40
Mistassini	9	41	13	25	60
Godbout	17	36	9	25	60
Trinité	16	44	21	15	80
Petite Trinité	11	54	16	30	80
du Calumet	11	47	11	35	70
aux Rochers	11	45	13	30	70
Moyenne Côte-Nord					
Moisie	17	25	13	10	50
Matamec	17	61	15	35	100
Pigou	11	58	25	30	100
Tortue	11	31	15	10	60
aux Graines	11	63	21	40	100
à la Chaloupe	11	47	14	30	70
au Tonnerre	17	26	11	10	50
Jupitagon	11	44	13	30	70
Magpie	17	21	8	10	40
Saint-Jean	4	33	5	30	40
Mingan	6	34	20	10	70
Romaine	17	31	10	15	50
de la Corneille	6	29	4	25	35
Watshishou	6	27	5	20	30
Basse Côte-Nord					
Natashquan	6	34	7	25	40
Musquaro	6	28	5	20	35
Olomane	6	40	6	30	50
Etamamiou	6	28	5	20	35
du Petit Mécatina	6	41	12	25	60
du Gros Mécatina	6	33	5	25	40
Saint-Augustin	6	44	19	30	80
Toutes les rivières	362	37	19	5	100

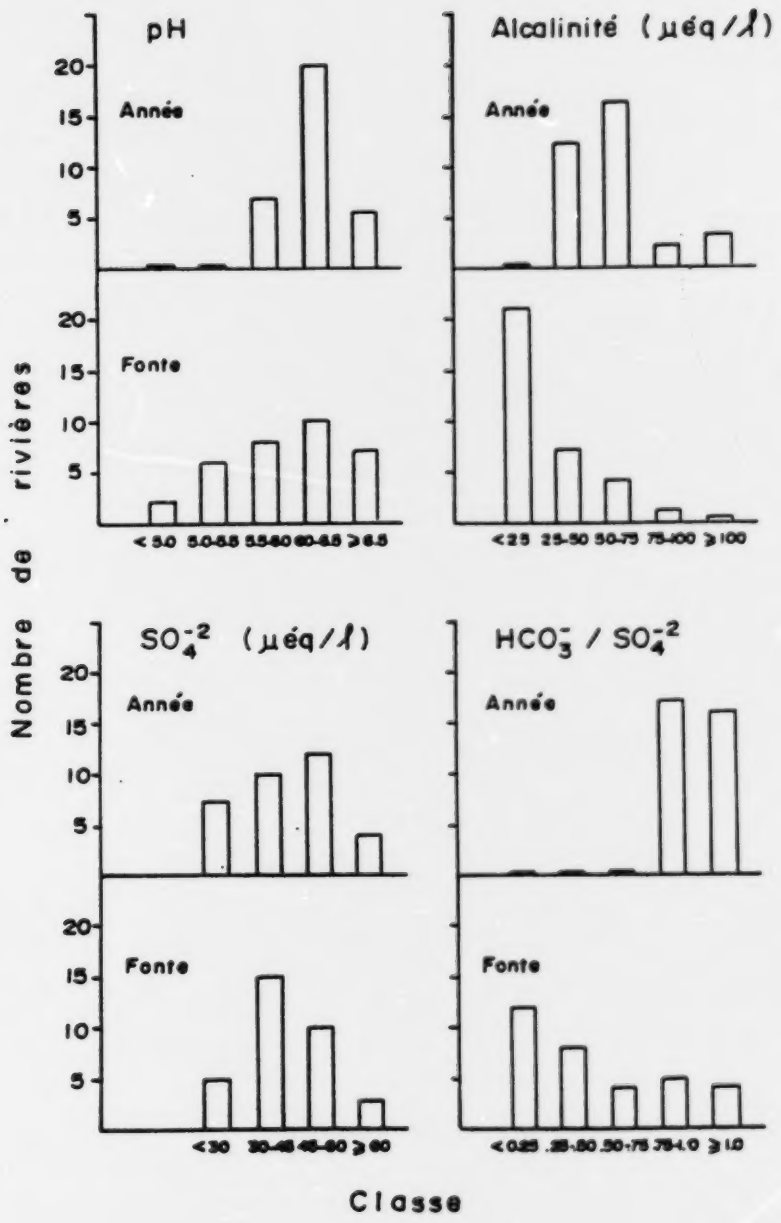

Figure 5. Comparaison entre les moyennes annuelles et les observations printanières à alcalinité minimale. a) pH; b) alcalinité; c) sulfates; et d) rapport bicarbonates : sulfates. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

VARIABILITÉ SPATIO-TEMPORELLE

Effets de l'année, de la saison et de la rivière

Les paramètres testés ont varié de façon significative selon l'année, la saison et la rivière (Tableau 17). La variabilité inter-année peut être attribuable à divers facteurs dont, entre autres, le régime hydrologique, le régime de fonte, la quantité de neige accumulé au sol, les retombées de polluants atmosphériques, etc.

Quant à la variabilité saisonnière, des tests de comparaison multiple de moyennes de Duncan (α = .01) ont montré que le pH et l'alcalinité affichaient des valeurs significativement plus basses au printemps. Les facteurs mentionnés ci-dessus peuvent également être responsables de cette variabilité saisonnière, particulièrement le régime de fonte. L'automne est la deuxième saison où on a observé des valeurs plus faibles. Outre, les facteurs précités, il est aussi possible que les pluies automnales puissent causer un apport suffisamment important de substances acidifiantes ou de leurs précurseurs pour modifier significativement la qualité de l'eau.

Au chapitre de la variabilité inter-rivière, l'étendue des valeurs moyennes est relativement grande (cf. tableaux 9, 10, 12 et 13). On constate toutefois que les rivières à faible pH présentent de faibles valeurs d'alcalinité et du rapport HCO_3^-/SO_4^{-2}. Par ailleurs, les teneurs élevées en SO_4^{-2} se retrouvent surtout dans les rivières de la Haute Côte-Nord, qui possèdent des alcalinités et des pH plus élevés. On peut résumer cette situation par deux tendances inverses: la sensibilité des rivières augmente et les retombées diminuent en allant vers l'est. Dans cette région, les rivières reçoivent peu de sulfates mais seraient naturellement acides.

Effets de la station

Les résultats de l'analyse de la variabilité longitudinale ont différé selon les rivières (Tableau 17). Pour la rivière Laval, seulement la conductivité a varié de façon significative tandis que, pour la rivière Trinité, il n'y a eu aucune différence entre les stations échantillionnées. Dans le cas de la rivière Matamec, plusieurs différences significatives ont été obtenues. Les tests de comparaisons de moyennes de Duncan ont montré que ces différences se situaient à une seule station sur un tributaire dans le cas de la conductivité et de l'alcalinité et à deux stations dans le cas du rapport bicarbonate : sulfates.

L'ensemble de ces résultats demeure difficile d'interprétation. Brouard et al. (1983) ont trouvé que les fluctuations physico-chimiques étaient généralement plus importantes dans les cours d'eau à petit bassin de drainage, particulièrement au printemps. L'absence de différences marquées dans les rivières Laval, Trinité et Matamec peut sans doute être attribuable a) au faible ordre de grandeur des paramètres physico-chimiques et leur imprécision relative; b) à la similarité des ordres hydrologiques des cours d'eau échantillionnés; et c) au faible nombre d'échantillions printaniers.

Effets de la colonne

Des différences significatives, parfois contradictoires, ont déjà été observées entre la composition physico-chimique de la colonne d'eau et les sédiments lacustres (pH et aluminium total et inorganique plus élevés dans des

Tableau 17. Sommaire des analyses de la variabilité spatio-temporelle du pH, de l'alcalinité, des sulfates, du rapport bicarbonates : sulfates et de l'aluminium filtré. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

Paramètre (n)	Probabilité			
	Année	Rivière	Saison	Station
Analyse de variance à trois facteurs				
pH (194)	<.01	<.001	<.001	
Alcalinité (184)	<.006	<.001	<.001	
Sulfates (184)	<.001	<.016	<.001	
$[HCO_3^-]/[SO_4^{-2}]$ (184)	<.001	<.001	<.001	
Analyse de variance à deux facteurs				
Rivière Laval				
pH (39)			<.001	.185 ns
Alcalinité (35)			<.001	.156 ns
Conductivité (39)			<.001	.027
Sulfates (37)			.018	.536 ns
$[HCO_3^-]/[SO_4^{-2}]$ (33)			<.001	.422 ns
Aluminium filtré (39)			.012	.536 ns
Rivière Trinité				
pH (43)			<.001	.759 ns
Alcalinité (41)			.003	.848 ns
Conductivité (43)			.371 ns	.509 ns
Sulfates (42)			.060	.056 ns
$[HCO_3^-]/[SO_4^{-2}]$ (40)			<.001	.442 ns
Aluminium filtré (32)			.022	.201 ns
Rivière Matamec				
pH (22)			<.001	.005[1]
Alcalinité (22)			<.001	.011
Conductivité (22)			.016	.010
Sulfates (22)			<.001	.309 ns
$[HCO_3^-]/[SO_4^{-2}]$ (22)			<.001	.012
Aluminium filtré (15)			.063 ns	.229 ns

[1] Le test de comparaison multiple de moyennes de Duncan ($\alpha = .05$) n'a indiqué aucune différence significative.

ns: Non significatif à $\alpha = .05$

sédiments lacustres, Gunn et Keller (1984); aluminium total et labile plus élevés dans des sédiments, P. Campbell, comm. pers.) et le substrat de frayères à saumon (pH interstitiel plus faible au printemps, Lacroix 1985). Peterson et al. (1982) ont aussi rapporté que la décomposition de la matière organique et la respiration des organismes vivant dans le substrat dégageaient du CO_2, entraînant ainsi une baisse du pH et de l'alcalinité interstitiels.

Il n'y a pas eu de différence significative dans les niveaux de pH, de l'alcalinité, et des sulfates (Tableau 18) des eaux interstitielle et de surface ($p > 0.05$). Lacroix (1985) a noté que la qualité des eaux de surface et interstitielle de rivières à saumon était différente seulement au printemps lorsque l'eau se réchauffait. Pour les rivières de la Côte-Nord, les données ne sont disponibles que pour l'automne et l'hiver. Il est possible qu'il y ait effectivement eu des différences entre la surface et le substrat lors de la fonte printanière mais aucun échantillonnage d'eau interstitielle n'a été effectué à cette période.

ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE

Analyse en composantes principales globale

L'analyse en composantes principales globale a porté sur 108 observations à partir de 12 variables physico-chimiques et 2 variables physiographiques (la longitude de l'embouchure et la superficie du bassin versant) (Figure 6). La première composante, expliquant 49% de la variabilité totale, est une combinaison linéaire de la longitude, du pH, des sulfates, de l'azote oxydé, et des paramètres associés à la minéralisation (conductivité, alcalinité, Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+} et Na^{+}). Le second axe (15% de la variabilité) est principalement attribuable aux métaux aluminium, manganèse et fer et, dans une moindre mesure, aux sulfates. Les autres axes ne sont pas significatifs, les pourcentages de variance observée étant moindres que ceux attendus (test du bâton brisé; Legendre et Legendre, 1984). La superficie du bassin versant n'a pas contribué de façon significative à la formation des axes, ce descripteur se positionnant en-deçà du cercle de contribution équilibrée.

La même analyse, effectuée en incluant les métaux non filtrés (353 observations provenant des cycles 1, 2 et 3) a donné des résultats similaires quant à la constitution des deux premières composantes. Les autres métaux (cadmium, cuivre, plomb et zinc) n'ont pas contribué de façon significative à la formation des axes. Il est à noter que la proportion de la variance expliquée a été inférieure dans le cas de l'analyse réalisée avec les métaux non filtrés (42%) par rapport à celle effectuée avec les métaux filtrés (64%).

L'ensemble des observations est donc caractérisé, d'une part, par les paramètres de minéralisation et le pH, qui ont varié eux-mêmes en sens inverse de la longitude mais non selon la superficie du bassin versant. Les sulfates et l'azote oxydé ont suivi la même tendance. D'autre part, les métaux aluminium, manganèse et fer ont varié indépendamment des autres paramètres, bien qu'il y ait eu une faible relation inverse entre le pH et l'aluminium filtré (Figure 6).

Pour la suite des analyses, on ne conservera, pour réduire la redondance, que les paramètres suivants: le pH, parce qu'il mesure le niveau d'acidité; l'alcalinité, parce qu'elle est un indice de la sensibilité à l'acidification; la conductivité, parce

Tableau 18. Valeurs du pH, de l'alcalinité (µéq/l) et des sulfates (µéq/l) dans les eaux interstitielle et de surface de la rivière Trinité. Données des cycles 3 et 4, corrigées pour les sels marins,

Date	Paramètre	Surface	Interstitielle
Cycle 3			
05/12/84	pH	6.6	6.6
	Alcalinité	---	---
	Sulfates	51	51
09/01/85	pH	6.5	6.5
	Alcalinité	125	120
	Sulfates	52	52
30/01/85	pH	6.6	6.6
	Alcalinité	164	158
	Sulfates	51	52
21/02/85	pH	6.5	6.5
	Alcalinité	128	122
	Sulfates	53	53
17/04/85	pH	6.4	6.4
	Alcalinité	135	133
	Sulfates	54	54
Cycle 4			
21/11/85	pH	6.5	6.5
	Alcalinité	75	73
	Sulfates	50	50
11/12/85	pH	6.3	6.4
	Alcalinité	---	---
	Sulfates	55	54
04/02/86	pH	6.1	6.1
	Alcalinité	84	84
	Sulfates	54	54

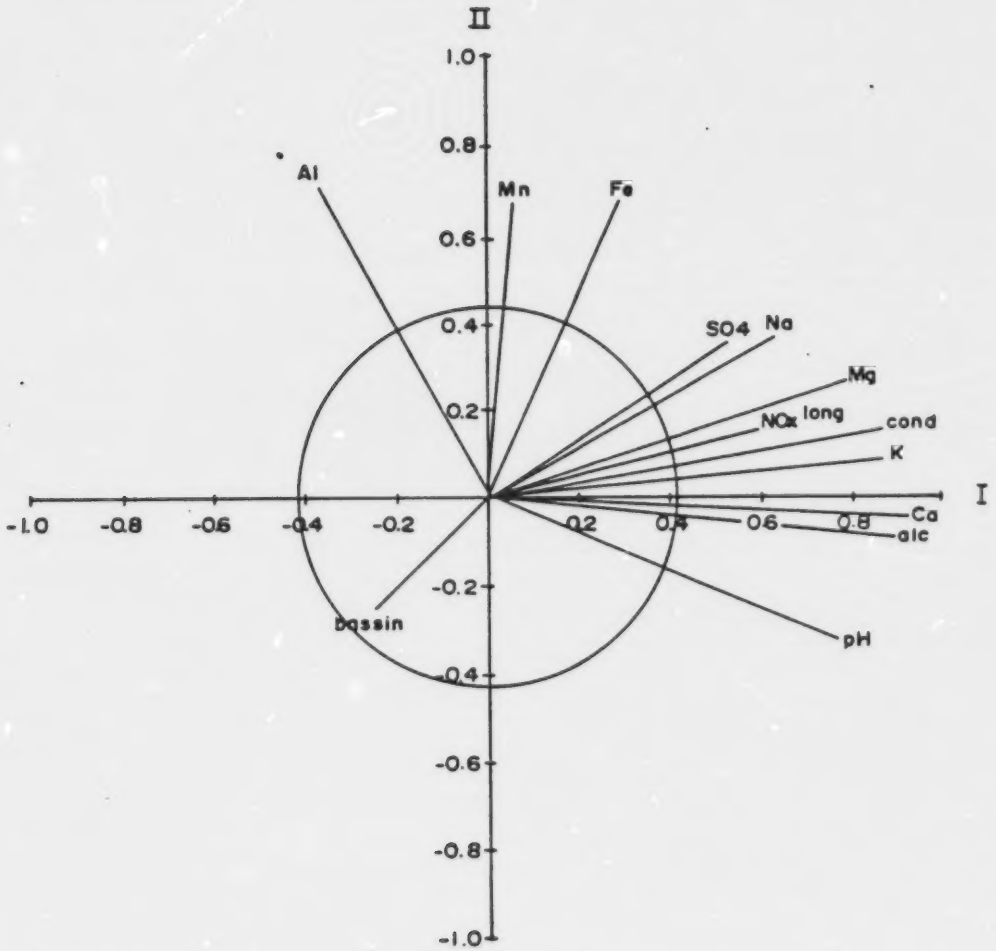

Figure 6. Relation entre les variables physico-chimiques et physiographiques dans l'espace des deux premières composantes principales. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

qu'elle mesure la minéralisation; et les sulfates parce qu'ils sont un indice des retombées de polluants. Ces paramètres expliquent une portion significative de la variabilité de la matrice de base et ils contiennent une bonne partie de l'information contenue dans les paramètres non retenus.

Analyse en composantes principales restreinte, groupement et ordination des rivières

Une analyse en composantes principales restreinte préliminaire a d'abord montré que la conductivité n'apportait pas vraiment d'information supplémentaire, en raison de sa forte corrélation avec l'alcalinité ainsi que de sa faible étendue de valeur. Elle a donc été omise des analyses subséquentes afin de diminuer la redondance.

L'analyse restreinte a donc été effectuée avec le pH, l'alcalinité et les sulfates et, rappelons-le, sur les moyennes saisonnières calculées à partir des observations provenant des embouchures. Chacune des analyses saisonnières a donné des résultats similaires (Tableau 19). Le premier axe (62% à 68% de la variabilité totale) était formé de l'alcalinité et du pH, alors que le deuxième axe (21 à 30%) était constitué par les SO_4^{-2}.

Les descripteurs alcalinité et pH ont varié indépendamment des SO_4^{-2} indiquant ainsi que la relation n'est pas simple à établir et que plusieurs rivières reçoivent des apports de sulfates sans modification significative de leur qualité physico-chimique.

Malgré des résultats comparables entre les saisons, les analyses ont été conservées séparées parce que les rivières ne se positionnaient et ne se groupaient pas de la même façon d'une saison à l'autre. La figure 8 montre les résultats de l'ordination et de l'analyse de groupement des rivières. Le tableau 20 présente les statistiques descriptives pour chacun des groupes identifiés. L'ensemble de ces résultats se résume par les constatations suivantes:

- quatre rivières, soit les rivières Moisie, des Escoumins, Laval et Sainte-Marguerite, ont présenté des valeurs relativement élevées de pH, d'alcalinité ainsi que de SO_4^{-2}, particulièrement pendant l'automne. Parmi les rivières échantillonnées, ces cours d'eau sont les plus résistants à l'acidification.

- les petites rivières de la Basse Côte-Nord et de l'est de la Moyenne Côte-Nord, en particulier les rivières de la Corneille, Musquaro, Etamamiou et du Gros Mécatina, ont affiché de faibles niveaux de pH, d'alcalinité et de sulfates. Ces rivières semblent naturellement acidifiées et paraissent très sensibles à l'acidification; ceci est moins vrai dans le cas des rivières à bassin de drainage important comme les rivières Natashquan et du Petit Mécatina (les superficies des bassins de drainage sont indiquées dans le tableau 2).

- les rivières Matamec, aux Rochers, Pigou, Tortue, aux Graines, à la Chaloupe, et Jupitagon ont aussi présenté de faibles valeurs de pH et d'alcalinité mais les sulfates ont été plus importants que sur la Basse Côte-Nord. Rappelons aussi que le carbone organique est plus abondant sur les rivières Matamec, et, possiblement, sur les rivières aux Graines et Pigou.

- les rivières Mistassini et aux Rochers ont présenté des valeurs élevées de SO_4^{-2} par rapport aux autres rivières, particulièrement pendant l'été. Il est à noter que la

Tableau 19. Vecteurs propres des deux premiers axes de l'analyse en composantes principales restreinte, pour chaque saison. Les valeurs entre parenthèses représentent la proportion de la variance expliquée par l'axe correspondant.

Paramètre	Axe I	Axe II
Printemps	(0.64)	(0.30)
pH	0.96	0.04
Alcalinité	0.93	0.20
SO_4^{-2}	0.12	0.99
Été	(0.62)	(0.27)
pH	0.81	0.40
Alcalinité	0.94	0.02
SO_4^{-2}	0.15	0.97
Automne	(0.67)	(0.26)[1]
pH	0.95	0.11
Alcalinité	0.92	0.23
SO_4^{-2}	0.17	0.98
Hiver	(0.68)	(0.21)[1]
pH	0.89	0.22
Alcalinité	0.89	0.22
SO_4^{-2}	0.24	0.97

[1] Axe non significatif selon le modèle du bâton brisé de Frontier (Legendre et Legendre 1984).

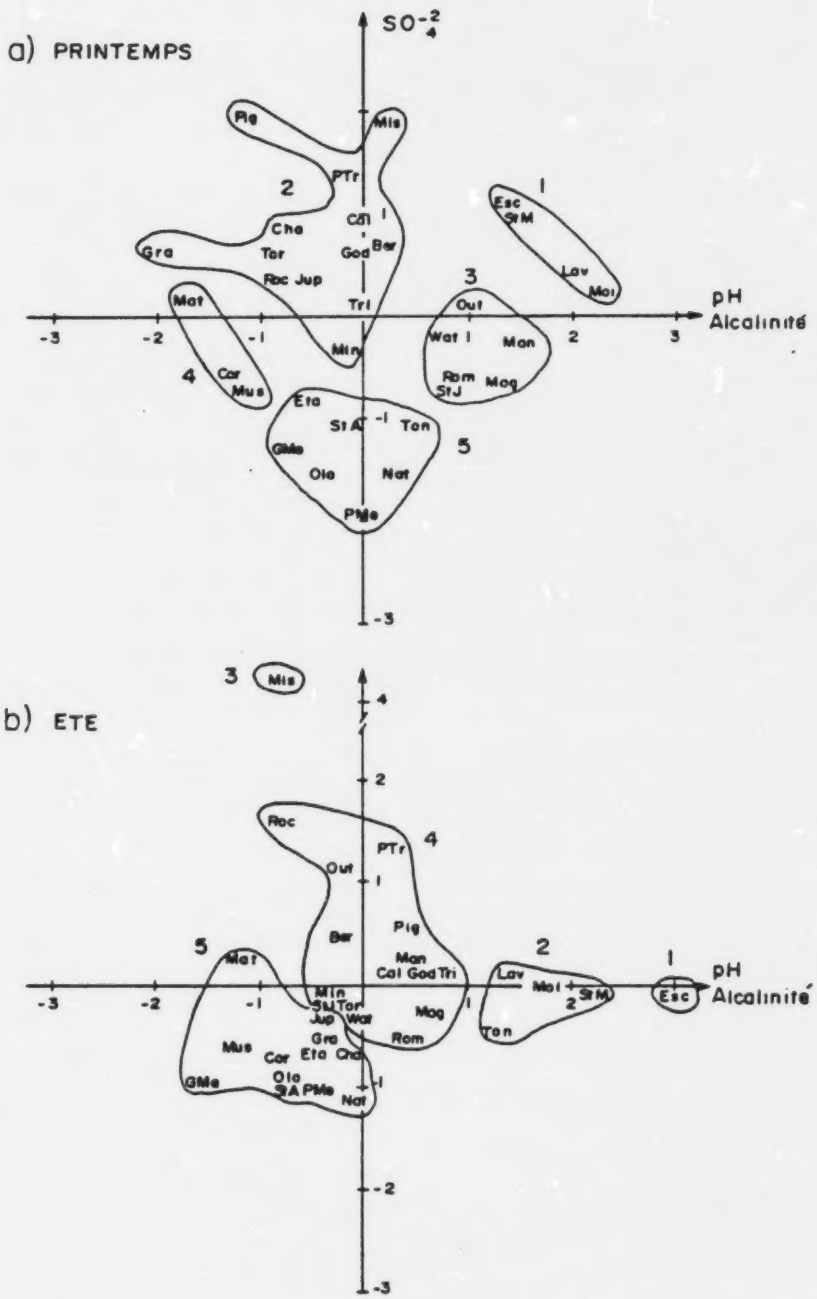

Figure 7. Ordination et groupement des rivières dans l'espace des deux premières composantes principales. a) printemps; b) été; c) automne; et d) hiver. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins

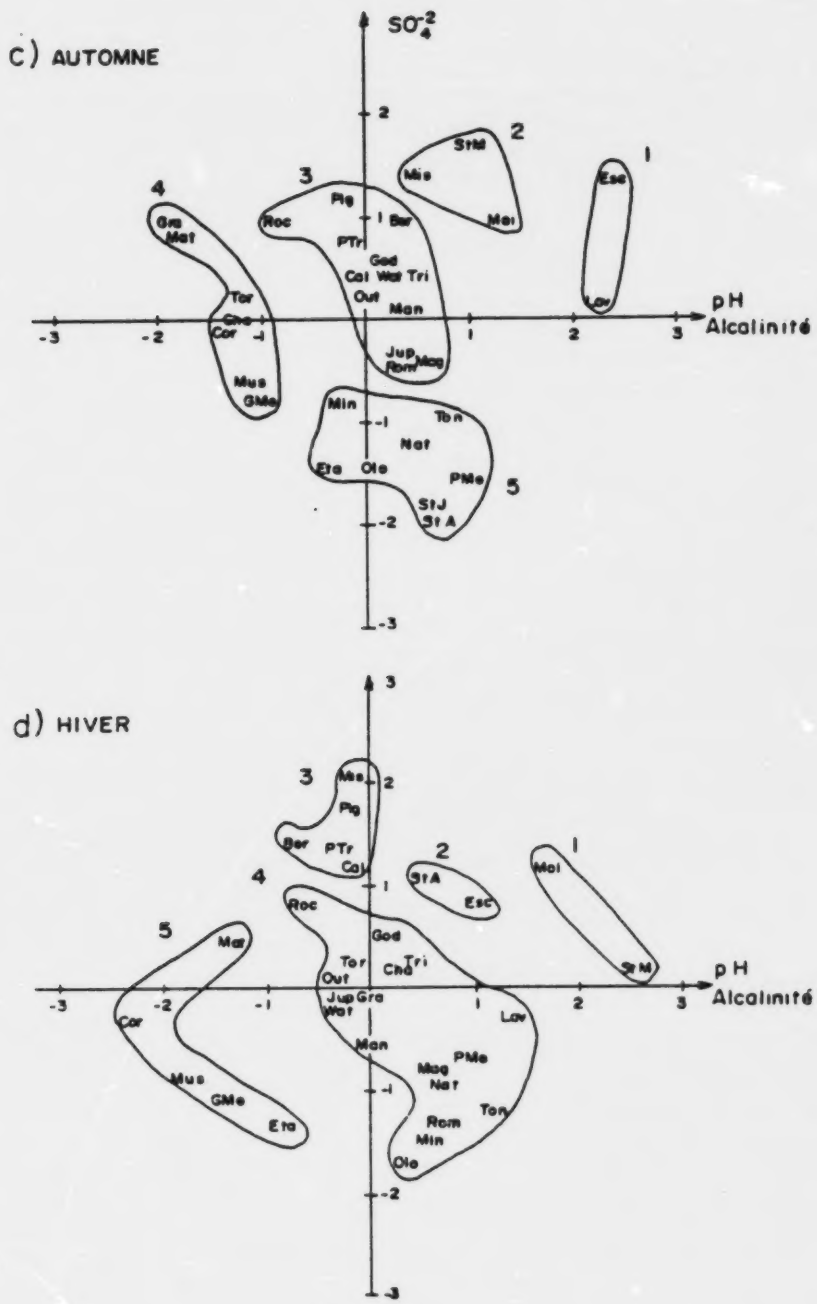

Figure 7. (suite)

Tableau 20. Moyenne, écart-type et valeurs extrêmes de paramètres physico-chimiques choisis, pour chaque groupe de rivières.

Saison	Groupe	n	pH	Alcalinité (µéq/l)	Sulfates (µéq/l)	HCO_3^-/SO_4^{-2}
Printemps	1	4	6.7 ± 0.1 (6.6 - 6.8)	81 ± 21 (62 - 107)	56 ± 6 (50 - 61)	1.6 ± 0.6 (1.0 - 2.3)
	2	13	5.9 ± 0.3 (5.5 - 6.3)	26 ± 9 (11 - 43)	55 ± 8 (42 - 70)	0.5 ± 0.2 (0.3 - 0.9)
	3	6	6.5 ± 0.1 (6.3 - 6.7)	51 ± 11 (39 - 70)	41 ± 4 (37 - 47)	1.3 ± 0.2 (1.0 - 1.6)
	4	3	5.5 ± 0.2 (5.2 - 5.6)	5 ± 0 (5 - 5)	37 ± 5 (34 - 43)	0.2 ± 0.1 (0.1 - 0.2)
	5	7	6.0 ± 0.2 (5.8 - 6.3)	23 ± 11 (7 - 39)	27 ± 6 (17 - 34)	1.2 ± 0.7 (0.4 - 2.2)
Été	1	1	7.1	175	55	4.1
	2	4	6.9 ± 0.1 (6.8 - 7.0)	111 ± 25 (89 - 140)	46 ± 5 (39 - 51)	2.4 ± 0.4 (1.9 - 2.8)
	3	1	6.7	41	110	0.4
	4	15	6.6 ± 0.2 (6.3 - 6.9)	49 ± 18 (26 - 88)	46 ± 11 (33 - 68)	1.1 ± 0.4 (0.6 - 1.8)
	5	12	6.0 ± 0.2 (5.6 - 6.2)	37 ± 15 (15 - 58)	33 ± 6 (25 - 45)	1.2 ± 0.5 (0.4 - 2.0)
Automne	1	2	7.1 ± 0.1 (7.0 - 7.2)	149 ± 5 (145 - 153)	48 ± 10 (41 - 55)	3.2 ± 0.5 (2.8 - 3.6)
	2	3	6.8 ± 0.1 (6.8 - 6.9)	86 ± 27 (57 - 110)	53 ± 4 (48 - 57)	1.6 ± 0.6 (1.1 - 2.3)
	3	13	6.5 ± 0.2 (6.0 - 6.7)	46 ± 13 (21 - 62)	41 ± 5 (33 - 48)	1.2 ± 0.4 (0.5 - 1.9)
	4	7	5.6 ± 0.2 (5.4 - 5.8)	10 ± 5 (4 - 20)	34 ± 6 (26 - 42)	0.3 ± 0.1 (0.1 - 0.6)
	5	8	6.4 ± 0.2 (6.1 - 6.7)	46 ± 22 (13 - 71)	21 ± 4 (15 - 28)	3.8 ± 3.4 (0.5 - 9.9)
Hiver	1	2	7.0 ± 0.1 (6.9 - 7.1)	200 ± 29 (179 - 200)	64 ± 7 (59 - 69)	3.2 ± 0.8 (2.6 - 3.8)
	2	2	6.6 ± 0.1 (6.5 - 6.7)	142 ± 8 (136 - 147)	63 ± 2 (62 - 64)	2.3 ± 0.3 (2.1 - 2.5)
	3	5	6.6 ± 0.1 (6.5 - 6.7)	62 ± 21 (33 - 90)	68 ± 4 (64 - 74)	0.9 ± 0.2 (0.6 - 1.25)
	4	18	6.6 ± 0.2 (6.3 - 6.9)	71 ± 28 (42 - 130)	43 ± 9 (26 - 56)	1.8 ± 0.9 (0.8 - 3.7)
	5	5	5.8 ± 0.3 (5.4 - 6.0)	14 ± 11 (2 - 26)	33 ± 9 (26 - 49)	0.4 ± 0.4 (0.1 - 1.0)

rivière Mistassini, qui constitue le groupe 3 d'été, a montré un score factoriel très élevé (Figure 7b) en raison de fortes teneurs en sulfates. (La même analyse, réalisée sans les données de la rivière Mistassini, a donné des résultats similaires quant aux vecteurs propres et à l'ordination, à l'exception de la rivière aux Rochers qui a obtenu un score factoriel élevé sur le deuxième axe (axe I: -1.6; axe II: 3.7)).

En résumé, il semble qu'on puisse classifier les rivières les unes par rapport aux autres de la façon suivante: a) les rivières "les plus résistantes"; b) les petites rivières du secteur est de la Moyenne Côte-Nord et de la Basse Côte-Nord, qui sont naturellement acides; c) les rivières acides présentant des quantités appréciables de SO_4^{-2} mais dont l'acidification peut être d'origine naturelle; d) les rivières qui semblent recevoir des charges significatives de sulfates à partir de sources ponctuelles nord-côtières; et e) l'ensemble des autres rivières, à statut chimique plus difficile à établir en raison de variations physico-chimiques saisonnières qui ne vont pas toujours dans le même sens; ces cours d'eau demeurent toutefois très sensibles à l'acidification.

ÉVALUATION DU DEGRÉ D'ACIDIFICATION

Lors de l'examen de la relation entre l'alcalinité et Σ[cations], toutes les observations ont affiché un écart à la ligne d'équivalence, suggérant que l'ensemble des rivières présentait un déficit d'alcalinité (Figure 8). L'estimation de l'ordonnée à l'origine a montré que ce déficit se situerait aux alentours de 15-20 µéq/l pour l'ensemble des rivières (ordonnées à l'origine significativement différentes de 0, p $\leq$0.001). On doit toutefois demeurer prudent sur la précision de cet estimé: au moins une partie de l'écart peut être attribuée à l'imprécision analytique ainsi qu'à la présence d'anions organiques. Il est intéressant de noter que Langlois et al. (1983) ont obtenu une relation similaire pour des lacs de la Côte-Nord (alcalinité = -27.5 - 0.56 [cations]; r = 0.76).

Bien que le même biais puisse être présent dans la relation [sulfates] vs [excès de cations] (Figure 9), la relation qui existe entre ces deux variables semblent indiquer que les sulfates ont significativement modifié la qualité de l'eau en remplaçant les bicarbonates. Cet effet des sulfates se ferait principalement sentir en Haute Côte-Nord.

La relation entre le pH et la somme des [cations] a varié selon la sous-matrice de données fournies à l'analyse (Figure 10). On constate en général que l'écart entre le pH observé et le pH attendu est d'autant plus grand que le pH est faible. Les plus grands écarts se retrouvent dans l'est du territoire étudié.

Lorsque chaque rivière était représentée par une moyenne des observations (Figure 10a), trois d'entre elles seulement présentaient un écart de plus de 0.7 unité de pH. On remarque cependant, au printemps, un plus grand nombre de rivières présentant un écart supérieur à 0.5 et 0.7 unité (Figure 10b). Cette constatation est encore plus vraie lorsque les rivières sont représentées par les observations printanières à alcalinité minimale (Figure 10c). À ce moment, même des rivières parmi les plus résistantes à avoir été échantillonnées (e.g. Sainte-Marguerite, des Escoumins et Saint-Jean) ont affiché des écarts supérieurs à 0.5. On peut présumer que l'écart de pH aurait pu être encore plus élevé si chacune des rivières avait été échantillonnée au moment de la baisse maximale du pH et de l'alcalinité.

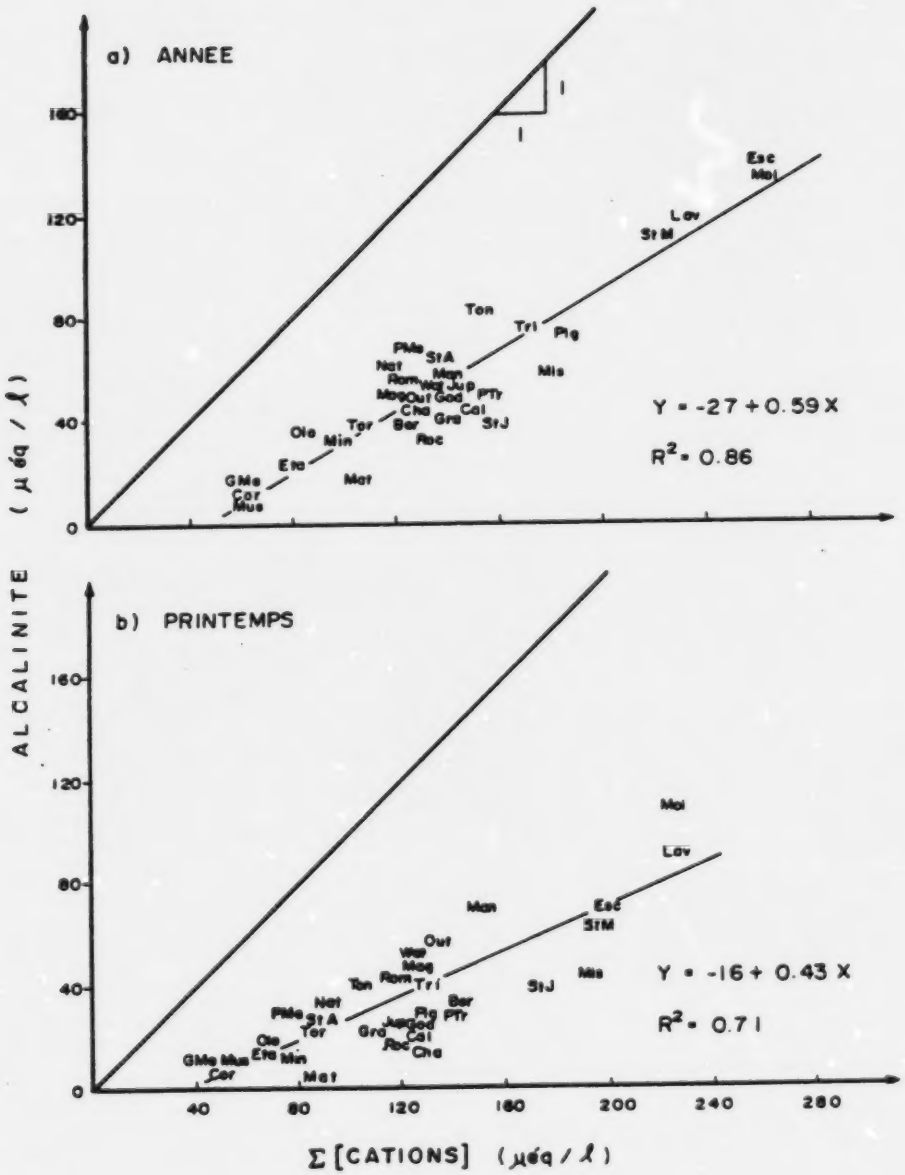

Figure 8. Relation entre l'alcalinité et la somme des [cations]. Moyennes a) annuelles; et b) printanières. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

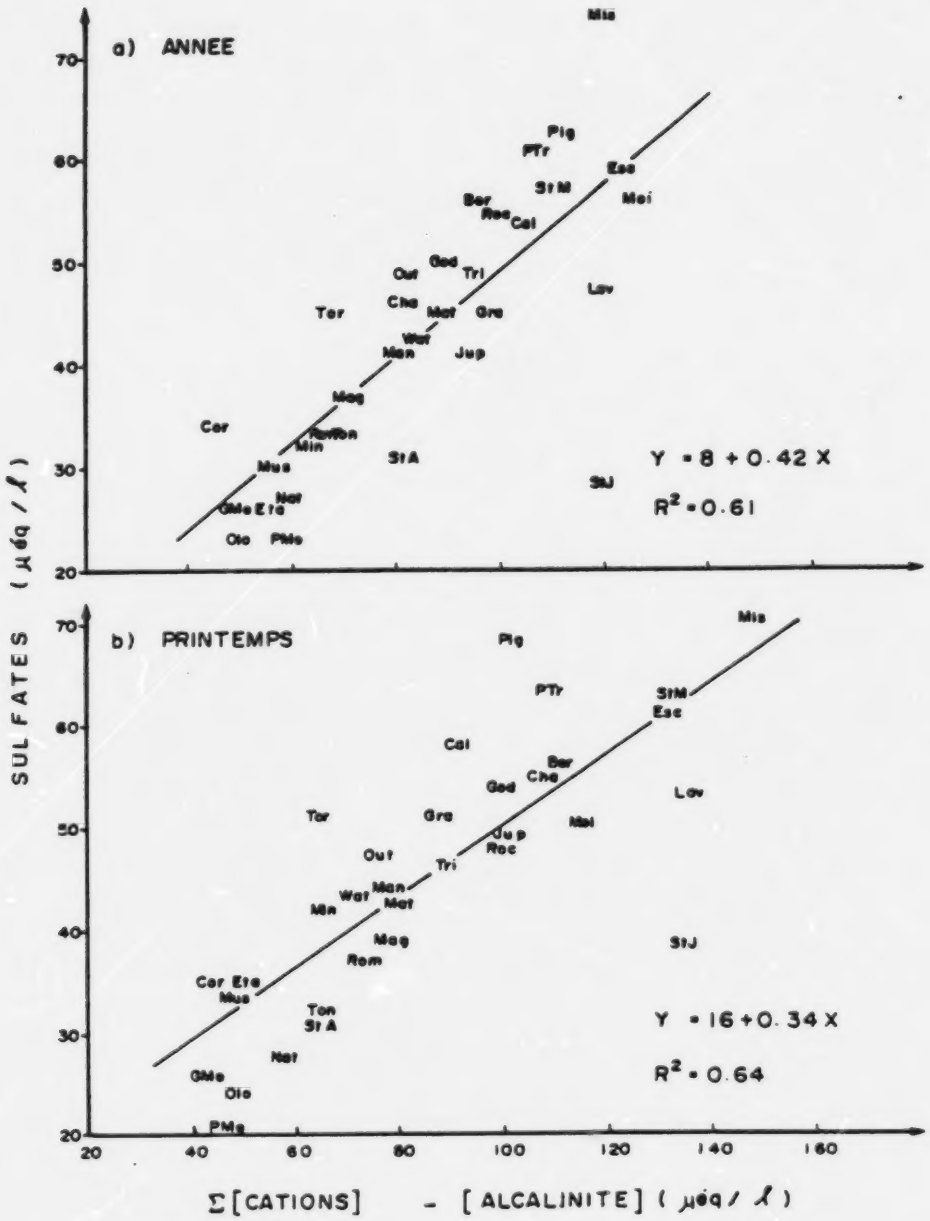

Figure 9. Relation entre les teneurs en sulfates et l'excès de cations (Σ[cations] - [alcalinité]). Moyennes a) annuelles; et b) printanières. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins

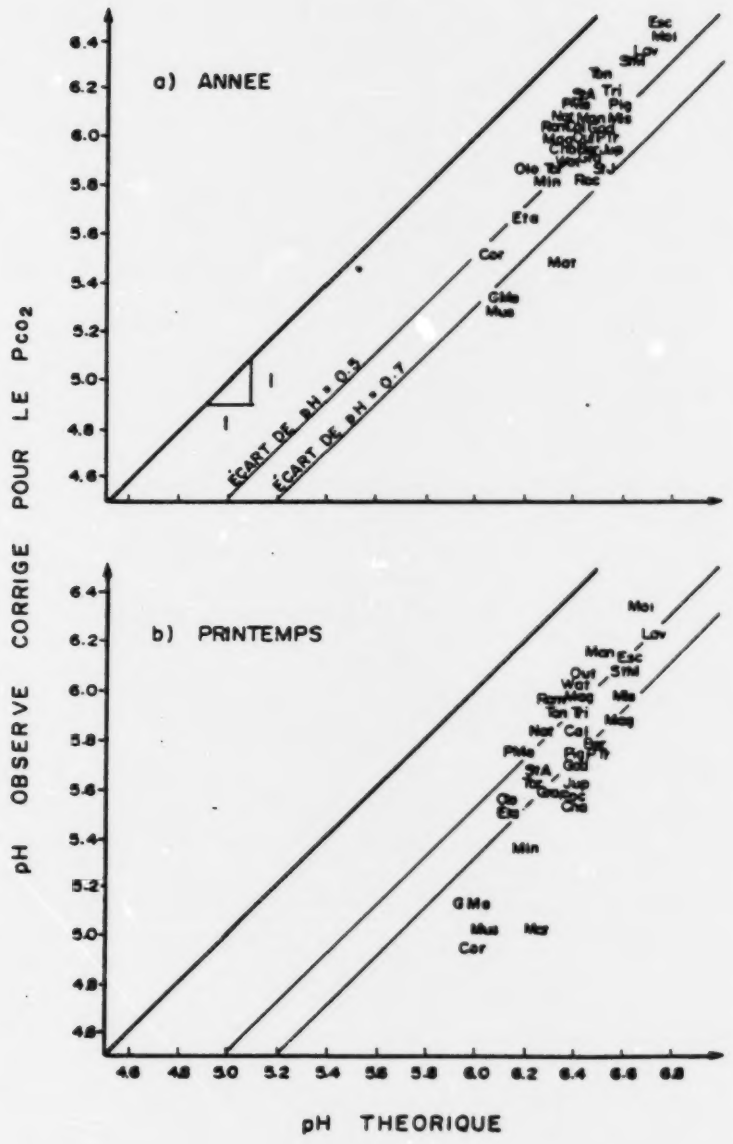

Figure 10. Relation entre le pH corrigé pour la pression partielle de CO_2 et le pH attendu sous l'hypothèse de l'altération géochimique par l'acide carbonique seulement. Moyennes a) annuelles et b) printanières; et c) observations printanières à alcalinité minimale. Données des cycles 1, 2 et 3, corrigées pour les sels marins.

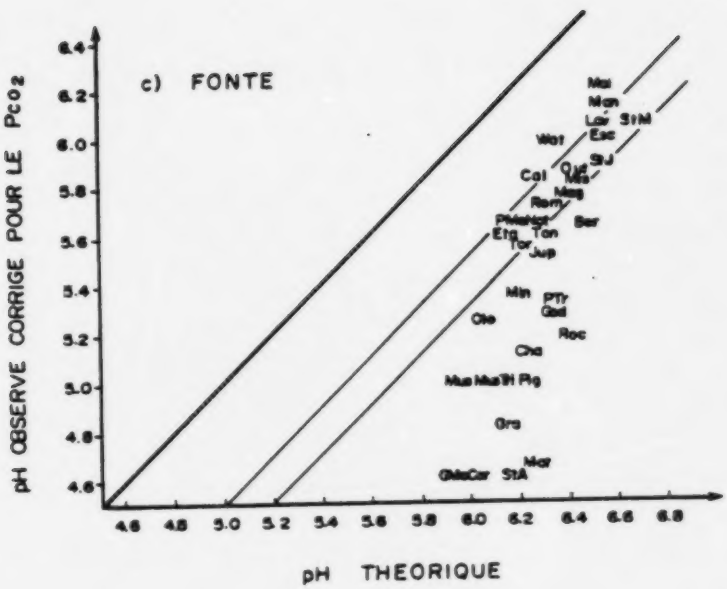

Figure 10. (suite)

Contribution des acides organiques

Lorsque les anions organiques n'étaient pas inclus dans le modèle, les données du cycle 2 ont présenté un patron similaire à celui observé sur la figure 10 (Figure 11a et b). Par contre, l'inclusion des $[RCOO^-]$ a modifié considérablement ce comportement (Figure 11c et d). En effet, lorsqu'on a tenu compte des acides organiques, les points-rivières se sont rapprochés de la ligne d'équivalence. Les variations observées dans ces rivières semblent donc dues moins aux acides forts qu'à des réactions acidifiantes et alcalinifiantes à l'intérieur du bassin de drainage ainsi qu'à l'importance des substances organiques.

Les teneurs en carbone organique dissous ont été peu variables d'une rivière à l'autre et n'étaient pas reliées à la longitude (analyse de régression, $p > .05$). Par ailleurs, elles ont été du même ordre de grandeur (Tableau 21) que celles observées pour 251 lacs échantillonnés à travers la province (Langlois et al. 1985; 5.7 mg COD/l ± 4.9).

Le rôle des ions organiques tiendrait plus de leur importance relative dans la charge anionique plutôt que de leur concentration comme telle. D'ailleurs, un ensemble d'analyses de régression a donné les résultats suivants, qui sont synthétisés dans la figure 12:

- la minéralisation (la somme des $[cations]$ et la somme des $[anions]$ diminue de l'ouest vers l'est ($p < .0001$); elle ne varie pas selon la taille du bassin versant ($p > .05$);

- les teneurs en $RCOO^-$ et en COD ne varient pas selon la longitude ($p > .05$) ni la superficie du bassin de drainage ($p > .05$);

- le pH diminue de l'ouest vers l'est ($p < .0001$);

- la proportion des anions organiques augmente de l'ouest vers l'est ($p < .0001$); elle est aussi plus importante pour les rivières à plus petit bassin de drainage ($p < .03$).

Pour résumer, bien que les teneurs en COD et $RCOO^-$ ne varient pas selon la longitude ni la taille du bassin versant, la minéralisation diminue de l'ouest vers l'est, ce qui fait que les anions organiques prennent plus d'importance dans l'est du territoire, particulièrement dans les petites rivières. Le pH montre le même patron de variation.

CONCLUSION

Les sections précédentes ont tenté de cerner divers aspects de la qualité de l'eau de rivières de la Côte-Nord dans le contexte du phénomène des dépôts de substances acides et de leurs précurseurs. Cette région est très sensible aux précipitations acides en raison, d'une part, de la nature peu altérable de la roche en place ainsi que des dépôts meubles pauvres en matériaux calcaires. D'autre part, la faible minéralisation des eaux fournit une capacité de neutralisation des ions hydrogène très limitée.

La validation analytique des données a montré que l'imprécision relative était assez élevée et biaisée vers les cations. Toutefois, le calcul des concentrations des anions organiques a démontré que ceux-ci contribuaient de façon significative à l'équilibre ionique; bien que cela ait amélioré quelque

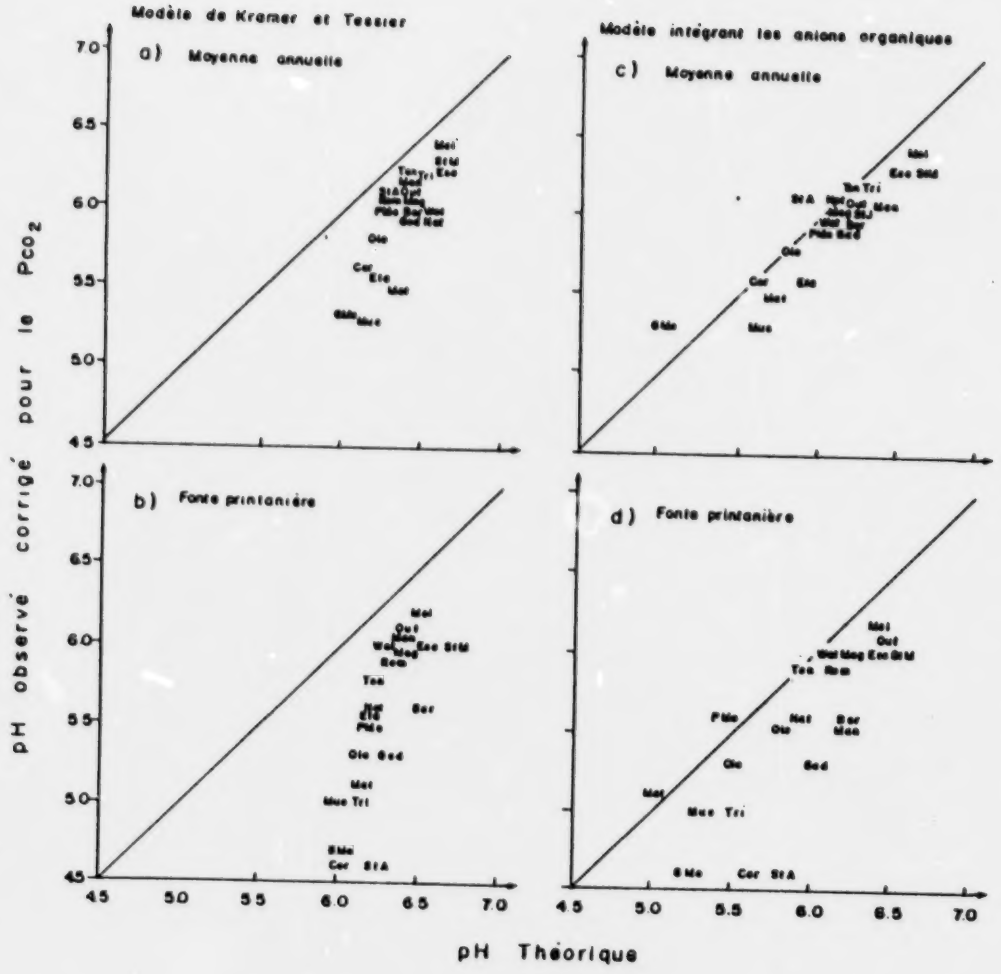

Figure 11. Relation entre le pH corrigé pour la pression partielle de CO_2 et le pH attendu sous l'hypothèse de l'altération géochimique par l'acide carbonique [a) moyennes annuelles; et b) moyennes printanières] et les acides organiques [c) moyennes annuelles; et d) moyennes printanières]. Données du cycle 2, corrigées pour les sels marins.

Tableau 21. Importance des anions organiques dans l'équilibre ionique. Données du cycle 2, corrigées pour les sels marins.

Paramètre	n	Moy. (EcT)	Min	Max
Σ cations (µéq/l)	124	123 (62)	43	403
Σ anions (µéq/l)	124	143 (53)	57	394
Carbone organique dissous (mg/l)	124	4.9 (1.4)	1.0	9.6
Anions organiques (µéq/l)	124	46 (12)	8	88
Proportion des anions (%)	124	36 (14)	6	69

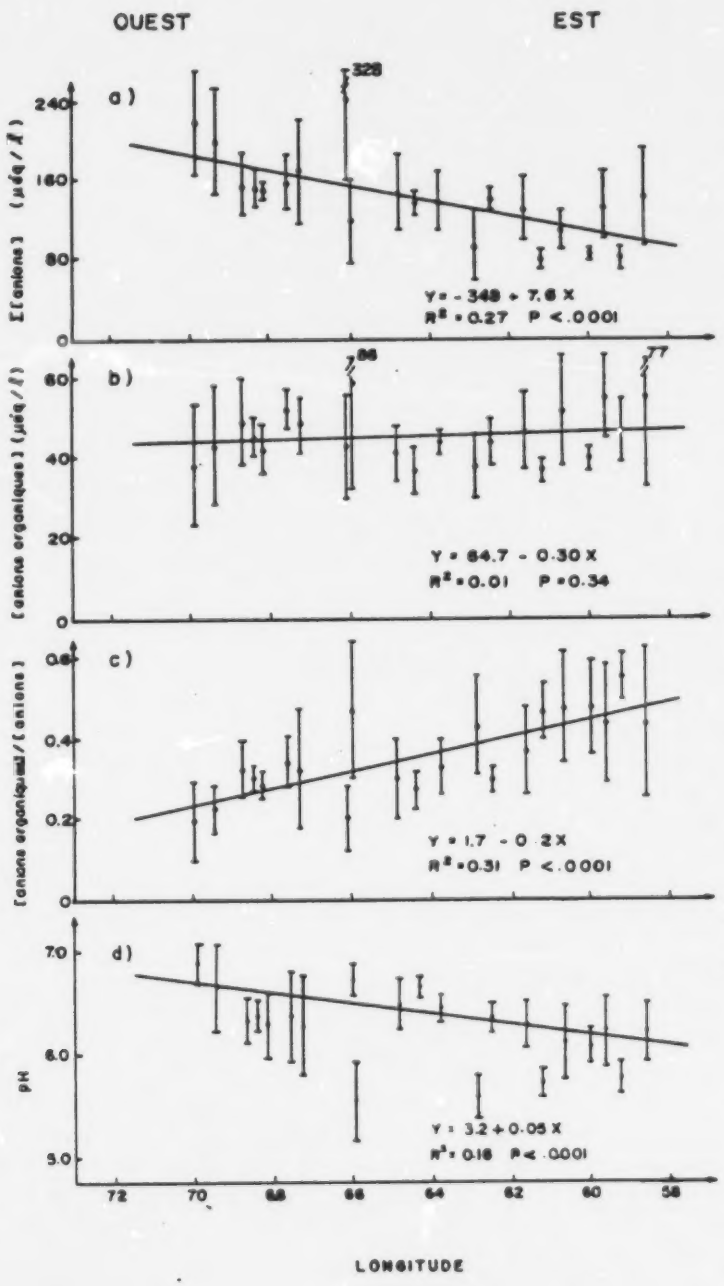

Figure 12. Relation entre la longitude de l'embouchure des rivières et a) la somme des anions; b) les anions organiques; c) leur importance relative dans la charge anionique; et d) le pH. Données du cycle 2, corrigées pour les sels marins.

peu l'écart ionique moyen, la variabilité est cependant demeurée élevée. Les estimations des concentrations d'anions organiques ont indiqué que les substances humiques doivent être considérées lors de l'interprétation des données physico-chimiques des rivières de la Côte-Nord, spécialement lorsque la minéralisation est très faible. Ces conditions se retrouvent principalement dans les petites rivières de l'est de la Moyenne Côte-Nord et de la Basse Côte-Nord.

Le calcul de l'apport d'ions marins a montré que les embruns marins participaient substantiellement à la composition ionique et qu'il est nécessaire de soustraire ces apports avant l'interprétation des données.

Plusieurs constatations ont découlé de l'examen de la répartition des principaux paramètres:

- tel que suggéré par la nature géologique du territoire, les rivières ont affiché des valeurs de minéralisation et d'alcalinité qui permettent de les classer comme étant très sensibles aux dépôts acides;

- la variabilité temporelle (inter-année et inter-saison) et spatiale (inter-rivière) s'est révélée significative pour les principaux paramètres associés aux précipitations acides. Des variations longitudinales (intra-rivières) ont été notées dans une seule rivière parmi les trois qui ont été examinées. Les variations intra-rivière auraient sans doute été plus importantes entre des cours d'eau d'ordre hydrologique davantage différents;

- c'est généralement au printemps, mais aussi en automne, que les niveaux de pH, d'alcalinité et de minéralisation ont été les plus faibles. La plupart des valeurs de pH, dont les moyennes annuelles sont, dans presque tous les cas, supérieures à 6.0, ont chuté sous ce seuil durant cette saison. De même, plusieurs rivières ont pratiquement perdu leur pouvoir tampon calcique;

- les concentrations naturelles de sulfates non marins semblent être de l'ordre de 20-30 µéq/l;

- les teneurs en sulfates ont suivi un gradient décroissant de l'ouest vers l'est, soit dans le même sens que les grands courants de polluants atmosphériques. Les paramètres de minéralisation suivent toutefois le même gradient. Des concentrations naturelles de sulfates plus élevées dans l'ouest de la région étudiée contribuent probablement à expliquer partiellement ce gradient;

- des sources nord-côtières d'anhydride sulfureux semblent avoir un effet sur la composition ionique des rivières Mistassini et aux Rochers; il peut cependant ne s'agir que d'un effet local non représentatif du bassin versant.

L'ensemble des analyses multidimensionnelles a conduit à une classification des rivières. On a obtenu les groupes suivants:

- les rivières les "plus résistantes" Sainte-Marguerite, des Escoumins, Laval et Moisie;

- les petites rivières acides mais à faibles teneurs en sulfates de l'est de la Moyenne Côte-Nord et de la Basse Côte-Nord: les rivières de la Corneille, Musquaro, Etamamiou et du Gros Mécatina;

- les rivières acides ou acidifiées (teneurs en sulfates plus élevées) (les conditions acides peuvent être d'origines anthropique ou naturelle sans que l'on puisse distinguer l'importance relative des deux sources): les rivières Matamec, Pigou, Tortue, aux Graines, à la Chaloupe, et Jupitagon;

- les rivières apparemment affectées par des sources ponctuelles d'anhydride sulfureux: Mistassini et aux Rochers;

- l'ensemble des autres rivières présentant des conditions physico-chimiques intermédiaires.

Des versions améliorées de modèles d'acidification ont été employées afin d'évaluer le degré d'acidification des rivières échantillonnées. Les résultats ont indiqué que la plupart des rivières s'éloignaient des valeurs théoriques, particulièrement au printemps, suggérant que les retombées de polluants atmosphériques modifient significativement l'équilibre chimique.

Lorsqu'on a tenu compte des acides organiques dans l'application d'un modèle d'acidification, on a constaté qu'ils jouaient un rôle majeur dans l'équilibre ionique des rivières et leur acidification. Cette acidification naturelle conduirait à une sensibilité accrue des eaux. De plus faibles augmentations des teneurs en sulfates seraient alors suffisantes pour remplacer la totalité des bicarbonates et entraîner des baisses drastiques du pH et une mobilisation des métaux lourds. Cette assertion va dans le même sens que les résultats de Dupont (1986) qui a employé un modèle considérant les anions organiques.

En définitive, l'ensemble des résultats suggère que l'effet des dépôts acides sur la physico-chimie se fait principalement sentir sur les concentrations en sulfates dans les rivières de la Haute Côte-Nord. Il semble peu marqué en Moyenne et en Basse Côte-Nord. Dans cette région, il est difficile de distinguer l'acidification par les acides forts de celle causée par les acides organiques. Par contre, l'importance relative des anions organiques dans la charge ionique des rivières de cette région entraîne probablement une sensibilité accrue de ces eaux face au phénomène des dépôts acides.

REMERCIEMENTS

Pour leur contribution à la réalisation du manuscrit, nous offrons nos remerciements à G. Verreault (Pêches et Océans), G. Gosselin (Energie et Ressources Québec), et A. Ahern (biologiste-conseil). Notre gratitude s'adresse également à M. Papineau (Environnement Canada) et J. Dupont (Environnement Québec) pour leurs judicieux commentaires lors de la révision de ce rapport. Nous tenons aussi à remercier L. Corriveau pour la préparation des figures ainsi que Lise Faucher et Diane St-Laurent pour la dactylographie du texte.

RÉFÉRENCES

Almer, B., W. Dickson, C. Ekström et E. Hornström. 1978. Sulfur pollution and the aquatic ecosystem, p. 271-311. In: Nriagu (éd.), Sulfur in the environment, Part II. Ecological Impacts. J. Wiley & Sons, Inc., New York, N.Y.

Altshuller, A.P. et G.A. McBean. 1980. Deuxième rapport du Groupe consultatif de recherche Etats-Unis-Canada sur le transport à grande distance de polluants atmosphériques, Environnement Canada, 39 p.

Baker, J.P. 1982. Effects on fish of metals associated with acidification, p. 165-175. In: Acid rain/Fisheries. Proc. Int. Symp. Acidic Precipitation Fish. Impacts Northeastern North America, Cornell University, Ithaca, N.Y.

Bobée, B., Y. Grimard, M. Lachance et A. Tessier. 1982. Nature et étendue de l'acidification des lacs du Québec. INRS-Eau, Ste-Foy, rapport scientifique No 140. Préparé pour le service de la qualité des eaux du ministère de l'Environnement du Québec, 243 p. et annexes.

Brouard, D. 1984. Échantillonnage périodique de rivières à saumon de la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent (1982-1983). Etude présentée par Gilles Shooner Inc. au ministère des Pêches et des Océans. 22 p. et annexes.

Brouard, D. et M. Lachance. 1986. Effets des précipitations acides sur un sous-bassin de la rivière des Escoumins: réponse hydrochimique et biologique. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1452: xiii + 89 p.

Brouard, D., M. Lachance et C. Langlois. 1983. Qualité physico-chimique printanière des eaux de surface et des précipitations dans le secteur amont de la rivière des Escoumins. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1228: vii + 39 p.

Brouard, D., M. Lachance, G. Shooner et R. Van Coillie. 1982. Sensibilité à l'acidification de quatre rivières à saumons de la Côte-Nord du Saint-Laurent. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1109F: v + 56 p.

Conroy, N., D.S. Jeffries et J.R. Kramer. 1974. Acid shield lakes in the Sudbury Ontario Region. Proc. 9th Can. Symp. on Water Pollution Research in Canada, #9, p. 45-61.

Cosby, B.J., G.M. Hornberger, J.N. Galloway et R.F. Wright. 1985. Time scales of catchment acidification. Environ. Sci. Technol. 19: 1144-1149.

Cronan, C.R. et C.K. Schofield. 1979. Aluminium leaching response to acid precipitation effects on high elevation watersheds in the Northeast. Science 204: 304-306.

Dickson, W. 1975. The acidification of swedish lakes. Inst. Fresh. Res. Drott. Rep. 54: 8-20.

Dickson, W. 1980. Properties of acidified waters, p. 75-83. In: Drablos, D. et A. Tollan (éds). Ecological Impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf., Sardefjord, Norway, March 11-14, 1980. SNSF Project, Oslo, Norway.

Dillon, P.J., D.S. Jeffries, W.A. Scheider et N.D. Yan. 1980. Some aspects of acidification in Southern Ontario, p. 212-213. In: Drablos, D. et A. Tollan (éds). Ecological Impact of acid precipitation, Proc. Int. Conf., Sandfjord, Norway, March 11-14, 1980. SNSF Project, Oslo, Norway.

Driscoll, C., J.P. Baker, J. Bisogni et C. Schofield. 1980. Effects of aluminium speciation on fish in dilute, acidified waters. Nature (London) 284: 161-164.

Dupont, J. 1984a. Nature et étendue de l'acidification de 64 lacs de la région de Rouyn-Noranda. Ministère de l'Environnement du Québec, Service de la qualité des eaux, publ. PA-9: 127 p.

Dupont, J. 1984b. Nature et étendue de l'acidification de 97 lacs de la région de Portneuf. Ministère de l'Environnement du Québec, Service de la qualité des eaux, publ. PA-10: 113 p.

Dupont, J. 1986. Évolution spatiale et temporelle de l'acidité de 14 lacs de la région de Portneuf pour la période 1982-1983. Ministère de l'Environnement du Québec, Service de la qualité des eaux, publ. PA-21: 97 p.

Duthie, H.C. et M.L. Ostrofsky. 1975. Plankton, chemistry and physics of lakes in Churchill Falls region of Labrador. J. Fish. Res. Board Can. 31: 1105-1117.

Environnement Canada. 1979. Analytical methods Manual. Direction générale de la qualité des eaux, Ottawa.

Environnement Canada. 1980. Sensibilité des écosystèmes aquatiques aux effets des retombées des polluants atmosphériques dans la région de Québec. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, 85 p.

Environnement Québec. 1982. Rapport de l'atelier sur les précipitations acides tenu à l'Institut Desjardins de Lévis, le 12 novembre 1981. Ministère de l'Environnement, publ. PA-4: 130 p. et annexes.

États-Unis - Canada, Groupe de travail I. 1983. Évaluations des répercussions. Rapport final soumis conformément au mémorandum déclaratif d'intention concernant la pollution atmosphérique transfrontière.

Ferland, M.G. et R.M. Gagnon. 1974. Climat du Québec méridional. Ministère des Richesses naturelles, service de la météorologie. Rapport M.P.-13, 92 p.

From, P. 1980. A review of some physiological and toxicological responses of freshwater fish to acid stress. Environ. Biol. Fish. 5: 79-93.

Grimard, Y. 1984. Réseau d'échantillonnage des précipitations du Québec: Sommaire des données de la qualité des eaux de précipitations 1981-1982-1983. Ministère de l'Environnement du Québec, service de la qualité des eaux, publ. PA-11: 163 p.

Gunn, J.M. et W. Keller. 1984. Spawning site water chemistry and lake trout (Salvelinus namaycush) sac fry survival during spring snowmelt. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 319-329.

Haapala, H., P. Sepponen et E. Meskus. 1975. Effects of spring floods on water acidity in Kiiminkijoki area, Finland. Oikos 26: 26-31.

Haines, T.A. 1981. Acidic precipitation and its consequences for aquatic ecosystems: a review. Trans. Am. Fish. Soc. 110: 669-707.

Harvey, H.H., P.J. Dillon, J.R. Kramer, R.C. Pierce et D.M. Whelpdale. 1981. Acidification in the canadian aquatic environment:. scientific criteria for assessing the effects of acidic deposition on aquatic ecosystems. National Research Council of Canada, NRCC Associate Committee on Scientific criteria for Environmental quality Publ. NRCC No 18475: 369 p.

Henriksen, A. 1980. Acidification of freshwaters, a large scale titration, p. 68-74. In: Drablos, D. et A. Tollan (éds). Ecological impact of acid precipitation, Proc. Int. Conf., Sandefjord, Norway, March 11-14, 1980. SNSF Project, Oslo, Norway.

Hultberg, H. 1977. Thermally stratified acid water in late winter - a key factor including self-accelerating processes which increase acidification. Water Air Soil Pollut. 7: 279-294.

Jeffries, D.S., C.M. Cox et P.J. Dillon. 1979. Depression of pH in lakes and streams in central Ontario during snowmelt. J. Fish. Res. Board Can. 29: 1131-1143.

Johannessen, M., A. Skartvert et R.F. Wright. 1980. Streamwater chemistry before, during and after snowmelt, p. 224-225. In: Drablos, D. et A. Tollan (éds). Ecological impact of acid precipitation, Proc. Int. Conf., Sandefjord, Norway, March 11-14, 1980. SNSF Project, Oslo, Norway.

Johnson, M.G. 1985. Acidification of Georgian Bay rivers estimated by modifications of the Wright-Henriksen model. J. Great Lakes Res. 11: 163-170.

Jones, H.G., M. Ouellet et D.F. Brakke. 1980. The evolution of acidity in surface waters of Laurentides Park (Québec, Canada) over a period of 40 years, p. 126-127. In: Drablos, D. et A. Tollan (éds). Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf., Sandefjord, Norway, March 11-14, 1980. SNSF Project, Oslo, Norway.

Jones, M.L., D.R. Marmorek, B.S. Reuber, P.J. McNamee et L.P. Rattie. 1986. "Brown waters": relative importance of external and internal sources of acidification on catchment biota. Review of existing knowledge. Préparé pour Environnement Canada et Pêches et Océans par ESSA (Environmental and Social Systems Analysts Ltd), Toronto, Ontario. 85 p.

Kramer, J.R. 1980. Precise determination of low alkalinities using the modified Gran analysis. Environmental Geochemistry Report 1980/1, McMaster University, Hamilton, Ont.

Kramer, J. et A. Tessier. 1982. Acidification of aquatic systems: a critique of chemical approaches. Environ. Sci. Technol. 15: 606A-614A.

Lacroix, G.L. 1985. Survival of eggs and alevins of Atlantic salmon (Salmo salar) in relation to chemistry of interstitial water in redds in some acidic streams of Atlantic Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 292-299.

Langlois, C., Y. Vigneault, L. Désilets, A. Nadeau et M. Lachance. 1983. Evaluation des effets de l'acidification sur la physico-chimie et la biologie des lacs du bouclier canadien (Québec). Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1233: xii + 129 p.

Langlois, C., A. Lemay, J. Ouzilleau et Y. Vigneault. 1985. Qualité physico-chimique de 251 lacs du bouclier canadien (Québec). Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1792: viii + 63 p.

Legendre, L. et P. Legendre. 1984. Écologie numérique. Tome 2: La structure des données écologiques. Deuxième édition. Masson, Paris et les Presses de l'Université du Québec, Québec. 335 p.

Legendre, P., A. Chodorowski, W. Chodorowstro, P. Pichet et P. Potvin. 1980. Qualité des eaux. Interprétation des données lacustres (1971-1977). Ministère de l'Environnement du Québec et Centre de recherche en sciences de l'environnement de l'Université du Québec à Montréal, 407 p.

Malmer, N. 1976. Acid precipitation: chemical changes in the soil. Ambio 5: 231-234.

Oliver, B.G., E.M. Thurman et R.L. Malcolm. 1983. The contribution of humic substances to the acidity of coloured natural waters. Geochim. Cosmochim. Acta 47: 2031-2035.

Peterson, R.H., P.G. Daye, G.L. Lacroix et E.T. Garside. 1982. Reproduction in fish experiencing acid and metal stress, p. 177-195. In: Acid rain/Fisheries, Proc. Int. Symp. Acidic Precipitation Fish. Impacts Northeastern North America, Cornell University, Ithaca, N.Y.

Power, G., G.F. Pope et B.W. Coad. 1973. Postglacial colonization of the Matamek River, Quebec, by fishes. J. Fish. Res. Board Can. 30: 1586-1589.

SAS Institute Inc. 1982. SAS Users Guide: Statistics, 1982 edition. Cary, NC, USA, 584 p.

SAS Institute Inc. 1985. SAS Users Guide: Basics, Version 5 edition, Cary, NC, USA, 1290 p.

Schindler, D.W., R.H. Hesslein, R. Wagemann et W.S. Broecker. 1980. Effects of acidification on mobilization of heavy metals and radionuclides from the sediments of a freshwater lake. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 373-377.

Schindler, D.W., K.H. Mills, D.F. Malley, D.L. Findlay, J.A. Shearer, I.J. Davies, M.A. Turner, G.A. Linsey et D.R. Cruikshank. 1985. Longterm ecosystem stress: the effects of years of acidification on a small lake. Science (Wash., D.C.) 228: 1395-1401.

Schofield, C.L. et J.R. Trojnar. 1980. Aluminium toxicity to brook trout (Salvelinus fontinalis) in acidified waters, p. 341-366. In: T.Y. Toribara, M.W. Miller et P.E. Morrow (éds). Polluted rain. Plenum Press, New York, N.Y.

Sharma, K.N.M. et A. Franconi. 1975. Région des rivières Magpie, Saint-Jean, Romaine. Ministère des Richesses naturelles du Québec. Rapport géologique 163, 73 p.

Shilts, W.W., K.D. Card, W.H. Poole et B.V. Sandford. 1981. Sensibilité de la roche en place aux précipitations acides, modifications dues aux phénomènes glaciaires. Commission géologique du Canada. Etude 81-14, 7 p. et 3 cartes.

Skartvert, A. et Y.T. Gjessing. 1979. Chemical budgets and chemical quality of snow and runoff during spring snowmelt. Nordic Hydrol. 10: 141-154.

Sokal, R.R. et F.J. Rohlf. 1969. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 776 p.

Thompson, M.E. 1982. The cation denudation rate as a quantitative index of sensitivity of eastern Canadian rivers to acidic atmospheric precipitation. Water Air Soil Pollut. 18: 215-226.

Van Coillie, R., C. Thellen, P.G.C. Campbell et Y. Vigneault. 1983. Effets toxiques de l'aluminium chez les salmonidés en relation avec des conditions physico-chimiques acides. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1237: ix + 88 p.

Van Coillie, R., D. Brouard, M. Lachance et Y. Vigneault. 1984. Possibilités écotoxicologiques des précipitations acides pour le saumon dans 4 rivières à la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent. Annls Limnol. 20: 215-227.

Watt, W.D., D. Scott et S. Ray. 1979. Acidification and other chemical changes in Halifax County after 21 years. Limnol. Oceanogr. 24: 1154-1161.

Wright, R.F. et E.T. Gjessing. 1976. Acid precipitation: changes in the chemical composition of lakes. Ambio 5: 219-223.

Wright, R.F., J. Dale, E.T. Gjessing, G.R. Hendrey, A. Henriksen, M. Johannessen et I.P. Muniz. 1976. Impact of acid precipitation on freshwater ecosystems in Norway. Water Air Soil Pollut. 6: 483-499.

APPENDICE

Physico-chimie des rivières à saumon de la Côte-Nord

Données brutes

Conventions employées dans la liste des données

Station: Les stations du tronçon principal sont numérotées de 0 à 6, la station 0 étant celle située à l'embouchure, immédiatement en amont de la zone d'influence tidale. Les stations 10, 20, etc. représentent des emplacements situés de l'aval vers l'amont sur des tributaires du tronçon principal. Les statons 11, 21, etc. font référence à des cours d'eau se jetant dans les tributaires 10 et 20, respectivement. Finalement, les échantillons recueillis dans le substrat sont indiqués par l'ajout du nombre 900 au numéro de la station.

Valeurs manquantes: Les valeurs manquantes sont indiquées par des points.

Valeurs non détectées: Les valeurs non détectées ont été indiquées à la moitié de la limite de détection des méthodes analytiques employées lors de la campagne d'échantillonnage correspondante, à l'exception des paramètres qui sont rarement détectés (NH_4^+, NO_2^-, F^-, Br^-, PO_4^{-3}, et Cd) et qui sont identifiés par la valeur -1.

Ste-Marguerite

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
474	0	2	82	9	.	7.00	20	34	43	41	4	.	56.0	53	27	.	.	24.6	.
475	0	2	82	10	.	6.70	20	137	47	35	10	.	124.0	67	32	.	.	2.8	.
476	0	2	83	3	.	7.10	25	240	103	104	24	.	220.0	65	61	.	.	17.1	.
477	0	2	83	5	.	6.60	15	144	59	34	20	.	56.0	65	25	.	.	14.9	.
478	0	2	83	6	.	6.90	20	95	34	26	14	.	67.0	61	15	.	.	7.1	.
479	0	2	83	8	.	6.90	30	159	55	71	12	.	140.0	55	49	.	.	9.9	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
474	.	.	0.7	4.1	8	205	.	200	.	5	.	0.05	.	17	.	3	1	4
475	.	.	0.7	4.5	10	140	.	130	.	2	.	0.05	.	34	.	1	1	4
476	.	.	2.7	2.0	10	1 310	.	1 360	.	41	.	0.20	.	1	.	1	4	23
477	.	.	0.4	5.6	20	934	.	580	.	42	.	0.60	.	1	.	5	5	10
478	.	.	1.1	5.3	30	212	.	140	.	3	.	0.05	.	1	.	1	6	1
479	.	.	2.0	2.0	10	87	.	140	.	5	.	0.05	.	4	.	1	1	16

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
1	0	1	81	7	.	7.00	.	123	98	120	20	.	.	.	.	.	.	.	.
2	0	1	81	8	.	7.20	21	159	93	80	27	.	111.5	62	31	.	1.8	1.8	.
3	0	1	81	9	.	7.10	25	144	81	72	18	.	139.3	69	31	.	2.9	2.9	.
4	0	1	81	10	.	7.20	40	121	99	96	13	.	180.3	69	118	.	3.2	3.2	.
5	0	1	81	11	.	6.80	25	102	38	41	10	.	85.2	52	20	.	7.4	7.4	.
6	0	1	81	12	.	6.70	50	146	87	130	21	.	209.8	62	85	.	19.7	19.7	.
7	0	1	82	1	.	6.70	37	169	116	102	25	.	131.1	102	79	.	12.6	12.6	.
8	0	1	82	2	.	7.00	30	196	86	76	17	.	134.4	77	39	.	6.0	6.0	.
9	0	1	82	3	.	6.70	28	127	82	71	19	.	137.7	75	31	.	6.8	6.8	.
10	0	1	82	4	.	6.50	22	141	54	48	16	.	65.6	77	25	.	5.0	5.0	.
11	0	1	82	5	.	6.70	20	150	41	29	14	.	62.3	69	25	.	9.0	9.0	.
12	0	1	82	6	.	7.10	26	136	52	35	13	.	88.5	79	17	.	5.6	5.6	.
13	0	2	82	9	.	7.20	25	168	57	53	10	.	110.0	47	31	.	.	22.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
1	.	.	.	.	.	90	.	1 402	.	30	.	0.20	.	20	.	2	7	2
2	.	.	0.9	.	30	95	.	205	.	24	.	-1.00	.	30	.	1	1	1
3	.	.	2.7	.	20	192	.	325	.	14	.	1.38	.	15	.	3	1	3
4	.	.	3.6	.	100	58	.	668	.	28	.	0.30	.	1	.	1	1	2
5	.	.	1.9	.	30	190	.	900	.	17	.	-1.00	.	23	.	1	8	36
6	.	.	4.0	.	100	54	.	1 050	.	35	.	0.19	.	28	.	1	1	10
7	.	.	2.4	.	20	2 700	.	8 900	.	203	.	0.27	.	405	.	8	2	3
8	.	.	2.4	.	20	2 810	.	3 260	.	78	.	2.00	.	54	.	17	13	170
9	.	.	2.1	.	20	4 870	.	6 650	.	178	.	-1.00	.	115	.	6	1	92
10	.	.	1.0	.	60	1 670	.	1 520	.	38	.	3.40	.	185	.	9	40	33
11	.	.	0.9	.	40	227	.	430	.	13	.	0.20	.	39	.	2	1	1
12	.	.	1.4	.	25	290	.	720	.	8	.	-1.00	.	14	.	1	2	1
13	.	.	1.4	5.2	15	205	.	320	.	7	.	0.05	.	1	.	1	1	3

des Escoumins (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
14	0	2	82	10	.	6.50	25	142	48	33	15	.	144.0	62	35	.	.	1.4	.
15	0	2	83	3	.	6.00	20	80	37	134	6	.	12.0	62	130	.	.	22.8	.
16	0	2	83	5	.	6.50	15	114	48	30	15	.	50.0	57	29	.	.	12.4	.
17	0	2	83	6	.	6.80	20	113	42	34	17	.	91.0	53	24	.	.	9.2	.
18	0	2	83	8	.	6.90	25	154	52	60	16	.	148.0	52	36	.	.	4.6	.
19	0	3	84	9	7	7.90	31	190	59	57	13	-1	190.3	52	20	-1	6.6	6.6	2.63
20	0	3	85	1	29	6.82	44	203	67	122	13	1.11	205.2	61	102	-1	16.6	16.6	3.16
21	0	3	85	3	18	6.90	45	217	95	126	21	2.22	262.1	58	47	-1	12.6	12.6	4.21
22	0	3	85	8	22	7.08	51	255	112	121	22	-1	350.6	39	50	-1	4.6	4.6	3.35
23	0	4	85	10	30	7.06	41	215	90	101	19	-1	252.4	55	47	-1	10.5	10.5	3.31
24	0	4	86	2	6	6.62	32	150	57	59	14	-1	160.4	61	25	-1	18.9	18.9	2.69
25	10	3	84	9	7	7.05	28	206	43	37	11	-1	190.0	43	14	-1	2.1	2.1	2.32
26	11	3	84	9	7	7.08	26	173	41	40	11	-1	156.4	50	14	-1	2.1	2.1	2.05

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtre (µg/L)
14	.	.	1.0	6.2	10	95	.	310	.	6	.	0.05	.	11	.	1	1	1
15	.	.	0.4	2.3	5	174	.	190	.	17	.	0.30	.	17	.	2	2	12
16	.	.	0.4	5.2	30	475	.	360	.	42	.	0.05	.	4	.	1	5	1
17	.	.	1.4	5.1	30	256	.	300	.	6	.	0.05	.	41	.	2	12	4
18	.	.	1.2	2.9	20	51	.	350	.	8	.	0.05	.	1	.	1	2	1
19	-1	-1	.	.	.	36	.	61	.	9	.	0.10	.	1	.	.	.	.
20	-1	-1	.	.	.	250	60	480	200	11	8.0	5.00	0.20	13	9	.	.	.
21	-1	-1	.	.	.	.	.	600	480	19	14.0	.	.	4	3	.	.	.
22	-1	-1	.	.	.	183	95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	-1	-1	.	.	.	.	65	.	746	.	17.9	.	.	.	.	.	.	.
24	-1	-1	.	.	.	.	84	.	266	.	8.3	.	.	.	.	.	.	.
25	-1	-1	.	.	.	44	.	35	.	19	.	0.10	.	1	.	.	.	.
26	-1	-1	.	.	.	43	.	86	.	6	.	0.10	.	1	.	.	.	.

Laval

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
27	0	1	81	8	.	7.20	24	134	77	88	19	.	100.0	50	62	.	0.6	0.6	.
28	0	1	81	9	.	7.20	28	137	93	96	18	.	122.9	46	73	.	1.0	1.0	.
29	0	1	81	10	.	7.10	27	75	58	62	9	.	80.3	58	127	.	4.2	4.2	.
30	0	1	81	11	.	6.80	25	71	49	74	17	.	80.3	60	42	.	4.7	4.7	.
31	0	1	81	12	.	7.10	28	87	42	60	11	.	73.8	50	56	.	17.6	17.6	.
32	0	1	82	1	.	6.80	29	114	53	104	14	.	106.5	17	76	.	8.1	8.1	.
33	0	1	82	2	.	7.10	37	167	69	100	13	.	118.0	87	65	.	3.2	3.2	.
34	0	1	82	3	.	7.00	32	100	76	104	15	.	141.0	62	71	.	10.0	10.0	.
35	0	1	82	4	.	6.80	27	162	95	92	28	.	101.6	75	65	.	2.7	2.7	.
36	0	1	82	5	.	6.70	19	105	49	49	14	.	55.7	62	42	.	1.9	1.9	.
37	0	1	82	6	.	7.00	25	117	54	45	9	.	49.2	62	51	.	0.3	0.4	.
38	0	4	85	10	30	6.81	26	162	72	60	11	-1	142.9	49	40	-1	4.3	4.3	2.87
39	0	4	86	2	6	6.47	40	168	70	106	16	-1	153.0	70	83	-1	10.7	10.7	3.28

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
27	.	.	1.0	.	40	203	.	320	.	9	.	-1.00	.	90	.	1	4	2
28	.	.	1.6	.	30	315	.	250	.	7	.	-1.00	.	1	.	2	5	1
29	.	.	1.0	.	45	422	.	548	.	14	.	0.20	.	2	.	1	1	3
30	.	.	0.6	.	35	542	.	710	.	11	.	-1.00	.	28	.	3	4	13
31	.	.	1.1	.	40	334	.	750	.	10	.	0.68	.	43	.	1	1	1
32	.	.	2.0	.	40	326	.	560	.	10	.	0.42	.	76	.	4	1	1
33	.	.	2.4	.	30	385	.	380	.	6	.	0.72	.	9	.	6	1	11
34	.	.	2.1	.	30	315	.	570	.	10	.	-1.00	.	13	.	2	1	174
35	.	.	1.6	.	80	3 370	.	3 140	.	38	.	2.20	.	1	.	1	8	40
36	.	.	0.8	.	60	857	.	720	.	18	.	0.40	.	29	.	1	2	1
37	.	.	0.8	.	35	160	.	140	.	7	.	-1.00	.	1	.	1	2	1
38	-1	-1	.	.	.	.	117	.	264	.	9.3	.	.	.	.	.	.	.
39	-1	-1	.	.	.	.	94	.	49	.	10.2	.	.	.	.	.	.	.

Laval (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
40	1	3	84	9	7	7.02	37	181	73	104	14	-1	179.7	48	83	-1	1.6	1.6	3.05
41	1	3	84	10	30	6.96	43	196	70	130	16	-1	188.9	54	99	-1	6.0	6.0	3.16
42	2	3	84	9	7	7.07	35	176	70	96	13	0.55	172.9	48	73	-1	1.8	1.8	3.53
43	2	3	84	10	30	6.98	39	190	64	109	15	-1	184.0	51	90	-1	5.8	5.8	3.16
44	3	3	84	9	7	7.00	31	157	64	86	13	-1	140.2	45	56	-1	2.4	2.4	2.84
45	3	3	84	10	30	6.94	33	164	57	91	13	-1	159.8	46	64	-1	5.8	5.8	2.63
46	3	3	84	12	3	6.75	32	151	66	.	12	-1	.	47	63	-1	7.3	7.3	2.63
47	3	3	85	1	10	6.76	32	176	106	80	12	-1	152.9	50	58	-1	7.1	7.1	2.63
48	3	3	85	2	22	6.81	42	215	86	117	16	1.11	204.8	63	71	-1	10.0	10.0	3.16
49	3	3	85	3	21	6.88	35	172	69	130	14	0.55	162.0	52	57	-1	8.4	8.4	2.63
50	3	3	85	4	18	6.61	35	182	68	.	15	0.55	157.0	52	39	-1	12.9	12.9	2.11
51	3	3	85	5	24	6.49	20	112	42	40	10	-1	62.6	46	19	-1	6.9	6.9	2.11
52	3	3	85	6	7	6.67	21	119	44	41	9	-1	73.2	46	21	-1	5.2	5.2	0.26

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
40	0.13	-1	.	.	.	183	.	39	.	5	.	0.10	.	1	.	.	.	.
41	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	0.13	-1	.	.	.	150	.	29	.	5	.	0.10	.	1	.	.	.	.
43	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	0.13	-1	.	.	.	128	70	42	32	6	5.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
45	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46	-1	-1	.	.	.	180	160	270	190	12	10.0	0.50	0.50	6	4	.	.	.
47	-1	-1	.	.	.	330	170	510	350	11	4.0	0.50	0.30	1	1	.	.	.
48	-1	-1	.	.	.	238	131	530	350	8	6.0	.	.	5	4	.	.	.
49	-1	-1	.	.	.	132	.	450	330	7	5.0	.	.	3	8	.	.	.
50	-1	-1	.	.	.	398	153	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51	-1	-1	.	.	.	590	246	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52	-1	-1	.	.	.	358	222	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Laval (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
53	3	3	85	6	20	6.89	23	119	45	50	10	-1	85.3	46	29	-1	4.2	4.2	0.16
54	3	3	85	7	4	6.95	24	130	48	54	10	-1	102.6	46	33	-1	2.9	2.9	0.21
55	3	3	85	7	17	6.90	26	.	.	.	.	-1	109.3	.	.	-1	.	.	-1
56	4	3	84	9	7	6.99	37	187	72	95	14	-1	207.4	43	68	-1	1.1	1.1	2.63
57	4	3	84	10	30	6.81	40	195	67	110	16	-1	216.2	48	76	-1	5.5	5.5	2.63
58	4	3	84	12	4	6.57	22	136	47	40	9	-1	.	47	25	-1	7.9	7.9	1.58
59	4	3	85	1	10	6.59	25	161	82	48	11	-1	131.2	47	30	-1	7.6	7.6	1.58
60	4	3	85	1	29	6.70	33	203	58	81	14	-1	141.3	50	65	-1	9.4	9.4	2.63
61	4	3	85	2	22	6.68	28	164	54	55	12	0.55	133.2	49	34	-1	8.2	8.2	2.11
62	4	3	85	3	21	6.69	27	155	53	53	12	-1	120.1	48	33	-1	8.5	8.5	2.11
63	4	3	85	4	18	6.55	29	168	54	.	14	0.55	122.7	57	61	-1	12.3	12.3	2.63
64	4	3	85	5	3	5.87	21	106	39	37	10	-1	63.1	48	18	-1	9.2	9.2	0.21
65	4	3	85	5	24	6.45	18	102	34	30	7	-1	45.7	42	15	-1	4.8	4.8	1.58

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
53	-1	-1	.	.	.	295	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54	-1	-1	.	.	.	168	91	196	158	8	5.1	.	.	.	.	.	.	.
55	-1	-1	.	.	.	91	77	349	217	8	6.1	.	.	.	.	.	.	.
56	0.13	-1	.	.	.	151	56	117	55	10	9.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
57	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	-1	-1	.	.	.	380	130	660	460	11	10.0	0.50	0.50	18	2	.	.	.
59	-1	-1	.	.	.	240	120	250	150	8	8.0	0.50	0.50	12	9	.	.	.
60	-1	-1	.	.	.	270	110	570	170	16	2.0	0.20	0.50	40	20	.	.	.
61	-1	-1	.	.	.	848	132	250	200	7	5.0	.	.	6	1	.	.	.
62	0.13	-1	.	.	.	.	118	240	150	6	5.0	.	.	9	4	.	.	.
63	-1	-1	.	.	.	153	176	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64	-1	3.5	.	.	.	726	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65	-1	-1	.	.	.	122	846	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Level (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
66	4	3	85	6	7	6.61	19	105	36	33	8	-1	66.8	43	17	-1	5.0	5.0	0.21
67	4	3	85	6	20	6.73	21	122	41	40	8	-1	79.3	46	19	-1	3.7	3.7	0.21
68	4	3	85	7	4	6.75	21	127	41	38	9	-1	80.2	42	21	-1	3.1	3.1	0.16
69	4	3	85	7	17	6.79	22	.	.	.	.	-1	90.9	.	.	-1	.	.	-1
70	4	3	85	8	22	6.92	24	151	49	44	10	-1	126.3	40	28	-1	2.1	2.1	1.55
71	5	3	84	9	7	6.88	25	149	49	50	11	-1	127.0	41	37	-1	1.5	1.5	2.05
72	5	3	84	10	30	6.76	28	162	45	54	12	-1	142.9	44	42	-1	5.0	5.0	2.11
73	6	3	84	9	7	6.83	24	141	44	46	10	-1	111.2	42	32	-1	1.3	1.3	2.26
74	6	3	84	10	30	6.71	26	150	42	52	12	-1	130.9	45	39	-1	5.2	5.2	2.11
75	903	3	84	12	3	6.81	31	152	66	.	12	-1	.	48	64	-1	7.1	7.1	2.63
76	904	3	84	12	4	6.52	22	132	46	43	9	-1	.	48	25	-1	7.9	7.9	1.58

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
66	-1	-1	.	.	.	219	162	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	-1	-1	.	.	.	262	188	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68	-1	-1	.	.	.	472	79	254	206	10	7.3	.	.	.	.	.	.	.
69	-1	-1	.	.	.	143	86	401	210	11	10.0	.	.	.	.	.	.	.
70	-1	-1	.	.	.	97	52	119	79	9	7.1	.	.	.	.	.	.	.
71	0.13	-1	.	.	.	83	60	39	22	8	6.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
72	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73	-1	-1	.	.	.	71	62	38	15	6	5.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
74	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	-1	-1	.	.	.	1 040	240	1 010	230	16	11.0	0.50	0.50	6	4	.	.	.
76	-1	-1	.	.	.	1 270	290	1 560	550	24	10.0	0.50	0.50	8	9	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
77	0	1	81	7	.	6.60	.	41	58	116	9	.	.	.	.	.	.	.	.
78	0	1	81	8	.	7.00	13	72	47	46	13	.	22.9	50	34	.	0.6	0.6	.
79	0	1	81	9	.	7.00	15	64	58	59	13	.	37.7	50	42	.	1.0	1.0	.
80	0	1	81	10	.	6.80	22	42	44	39	5	.	32.8	60	51	.	1.0	1.0	.
81	0	1	81	11	.	6.40	14	68	40	30	9	.	29.5	37	28	.	3.2	3.2	.
82	0	1	81	12	.	6.50	21	66	27	27	7	.	24.6	44	17	.	8.2	8.2	.
83	0	1	82	1	.	6.60	24	46	56	50	17	.	32.8	123	20	.	3.9	3.9	.
84	0	1	82	2	.	6.80	19	49	37	59	8	.	29.5	87	31	.	1.3	1.3	.
85	0	1	82	3	.	6.50	14	75	37	30	9	.	31.1	67	23	.	5.2	5.2	.
86	0	1	82	4	.	6.60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87	0	1	82	5	.	6.30	17	81	44	38	13	.	32.8	62	28	.	2.9	2.9	.
88	0	1	82	6	.	6.40	18	77	40	33	8	.	19.7	50	25	.	5.5	5.5	.
89	0	2	82	9	.	6.60	20	86	42	64	7	.	40.0	46	59	.	.	20.9	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
77	.	.	.	.	.	115	.	202	.	8	.	0.31	.	10	.	1	5	1
78	.	.	1.3	.	20	130	.	125	.	11	.	-1.00	.	1	.	2	1	1
79	.	.	0.5	.	20	262	.	75	.	6	.	0.80	.	25	.	5	1	7
80	.	.	0.1	.	20	400	.	402	.	7	.	0.34	.	2	.	7	3	1
81	.	.	1.0	.	20	516	.	600	.	15	.	-1.00	.	47	.	4	8	7
82	.	.	0.4	.	30	234	.	640	.	10	.	0.53	.	47	.	3	4	8
83	.	.	0.5	.	30	1 300	.	1 920	.	27	.	-1.00	.	66	.	6	1	9
84	.	.	0.4	.	20	440	.	1 140	.	6	.	0.30	.	4	.	3	1	10
85	.	.	0.5	.	20	230	.	210	.	3	.	-1.00	.	2	.	2	4	1
86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87	.	.	0.6	.	80	865	.	860	.	16	.	0.10	.	41	.	1	2	1
88	.	.	0.4	.	35	120	.	410	.	11	.	-1.00	.	6	.	1	1	1
89	.	.	0.5	4.7	15	515	.	360	.	7	.	0.05	.	48	.	15	1	740

Bersimis (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
90	0	2	82	10	.	6.20	20	106	48	74	14	.	108.0	62	90	.	.	0.3	.
91	0	2	83	3	.	6.40	10	78	37	44	7	.	48.0	48	7	.	.	5.3	.
92	0	2	83	5	.	6.00	15	86	45	38	19	.	22.0	64	38	.	.	4.5	.
93	0	2	83	6	.	6.30	15	70	39	30	11	.	37.0	49	18	.	.	4.8	.
94	0	2	83	8	.	6.50	15	67	34	40	8	.	48.0	51	34	.	.	3.0	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
90	.	.	0.6	6.3	25	220	.	430	.	6	.	0.05	.	7	.	1	1	1
91	.	.	0.6	3.6	30	296	.	530	.	9	.	0.30	.	1	.	3	1	40
92	.	.	0.1	7.0	40	240	.	150	.	43	.	0.80	.	1	.	1	1	1
93	.	.	0.4	5.5	30	260	.	700	.	11	.	0.05	.	69	.	1	11	1
94	.	.	0.5	4.3	30	131	.	120	.	7	.	0.05	.	1	.	1	1	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
95	0	1	81	8	.	6.80	37	128	93	200	29	.	65.6	69	169	.	0.3	0.4	.
96	0	1	81	10	.	6.70	13	35	30	20	4	.	26.2	46	45	.	2.3	2.3	.
97	0	1	81	11	.	6.40	12	57	27	25	8	.	26.2	42	6	.	2.7	2.7	.
98	0	1	81	12	.	6.50	14	41	38	20	7	.	22.9	42	8	.	12.1	12.1	.
99	0	1	82	1	.	6.50	19	60	30	53	9	.	49.2	48	17	.	6.3	6.3	.
100	0	1	82	2	.	6.70	16	48	39	34	9	.	52.4	62	14	.	5.5	5.5	.
101	0	1	82	3	.	6.50	13	52	35	27	8	.	42.6	56	11	.	3.5	3.5	.
102	0	1	82	4	.	6.60	13	70	41	32	9	.	52.4	42	14	.	8.5	8.5	.
103	0	1	82	5	.	6.20	15	75	36	27	10	.	36.1	56	14	.	2.9	2.9	.
104	0	1	82	6	.	6.30	14	66	38	28	6	.	36.1	83	8	.	0.3	0.4	.
105	0	2	82	9	.	6.40	15	72	36	34	5	.	44.0	37	11	.	.	18.2	.
106	0	2	82	10	.	6.10	15	75	33	20	10	.	60.0	40	14	.	.	1.4	.
107	0	2	83	3	.	6.30	10	71	34	33	7	.	56.0	39	2	.	.	5.9	.
108	0	2	83	5	.	6.50	15	86	40	25	11	.	78.0	57	29	.	.	6.0	.
109	0	2	83	6	.	6.50	15	67	32	26	11	.	62.0	40	9	.	.	5.2	.
110	0	2	83	8	.	6.40	10	66	34	26	8	.	43.0	53	22	.	.	3.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
95	.	.	1.4	.	100	235	.	420	.	32	.	-1.00	.	30	.	1	3	1
96	.	.	0.4	.	20	162	.	180	.	7	.	0.15	.	50	.	1	2	9
97	.	.	0.7	.	20	350	.	140	.	6	.	0.14	.	57	.	4	3	57
98	.	.	0.7	.	20	162	.	450	.	7	.	0.70	.	28	.	1	3	8
99	.	.	0.8	.	25	94	.	130	.	4	.	-1.00	.	80	.	5	1	2
100	.	.	0.8	.	30	175	.	1 620	.	8	.	-1.00	.	5	.	1	2	1
101	.	.	0.6	.	30	189	.	270	.	3	.	-1.00	.	23	.	6	44	110
102	.	.	0.9	.	30	105	.	230	.	4	.	-1.00	.	47	.	41	12	28
103	.	.	0.6	.	50	270	.	300	.	9	.	-1.00	.	1	.	5	1	30
104	.	.	0.6	.	35	130	.	290	.	8	.	0.17	.	1	.	2	3	1
105	.	.	0.5	4.8	20	450	.	340	.	8	.	0.05	.	138	.	52	50	2
106	.	.	0.1	5.0	20	220	.	260	.	14	.	0.20	.	1	.	1	1	1
107	.	.	1.0	5.2	20	97	.	360	.	9	.	0.05	.	11	.	3	2	3
108	.	.	0.8	5.4	30	168	.	310	.	17	.	0.05	.	1	.	2	5	3
109	.	.	0.8	4.0	30	118	.	140	.	8	.	0.05	.	13	.	1	20	1
110	.	.	0.7	4.2	30	147	.	120	.	6	.	0.05	.	1	.	1	3	1

Manicouagan

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
111	0	1	81	8	.	7.00	14	72	54	43	15	.	62.3	42	25	.	0.6	0.6	.
112	0	1	81	9	.	6.90	13	76	58	64	11	.	49.2	46	23	.	0.8	0.8	.
113	0	1	81	10	.	6.70	15	50	37	17	5	.	34.4	44	51	.	2.3	2.3	.
114	0	1	81	11	.	6.60	17	55	27	25	9	.	36.1	44	28	.	2.7	2.7	.
115	0	1	81	12	.	6.50	15	52	26	25	9	.	29.5	42	6	.	13.5	13.5	.
116	0	1	82	1	.	6.60	19	58	26	47	11	.	54.1	42	23	.	3.5	3.5	.
117	0	1	82	2	.	6.80	16	65	40	34	8	.	55.7	31	14	.	3.2	3.2	.
118	0	1	82	3	.	6.80	14	70	41	26	10	.	68.8	44	17	.	4.5	4.5	.
119	0	1	82	4	.	6.60	16	94	46	32	7	.	65.6	44	11	.	1.3	1.3	.
120	0	1	82	5	.	6.70	17	83	43	30	10	.	78.7	48	8	.	1.5	1.5	.
121	0	1	82	6	.	6.50	17	91	44	34	9	.	72.1	50	3	.	0.3	0.4	.
122	0	2	82	9	.	6.50	15	82	40	34	7	.	48.0	37	16	.	.	21.4	.
123	0	2	82	10	.	6.10	15	89	33	20	11	.	72.0	35	21	.	.	0.7	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
111	.	.	0.5	.	20	135	.	620	.	9	.	-1.00	.	6	.	1	1	1
112	.	.	1.0	.	20	150	.	175	.	5	.	-1.00	.	20	.	1	1	1
113	.	.	0.6	.	10	40	.	103	.	6	.	0.12	.	1	.	1	1	1
114	.	.	0.6	.	10	190	.	180	.	6	.	0.14	.	47	.	1	3	12
115	.	.	0.9	.	20	394	.	180	.	5	.	0.20	.	23	.	1	3	1
116	.	.	1.0	.	20	22	.	40	.	3	.	-1.00	.	316	.	2	1	8
117	.	.	1.0	.	20	225	.	250	.	5	.	28.10	.	9	.	5	2	1
118	.	.	0.9	.	20	272	.	150	.	6	.	-1.00	.	40	.	1	1	113
119	.	.	1.2	.	40	390	.	580	.	10	.	-1.00	.	63	.	13	2	62
120	.	.	1.2	.	30	149	.	330	.	7	.	0.10	.	22	.	1	2	13
121	.	.	1.1	.	30	54	.	100	.	14	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
122	.	.	0.1	4.8	20	95	.	180	.	5	.	0.40	.	1	.	1	1	1
123	.	.	0.6	5.6	15	110	.	200	.	1	.	0.05	.	5	.	1	1	2

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
124	0	2	83	3	.	5.70	10	85	39	35	7	.	64.0	42	2	.	.	4.0	.
125	0	2	83	5	.	6.40	15	94	34	28	10	.	69.0	49	23	.	.	2.8	.
126	0	2	83	6	.	6.40	15	75	38	30	11	.	67.0	43	27	.	.	4.1	.
127	0	2	83	8	.	6.50	15	76	34	28	8	.	48.0	55	22	.	.	3.3	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
124	.	.	1.2	4.0	20	136	.	360	.	9	.	0.05	.	1	.	1	1	5
125	.	.	1.0	4.0	20	77	.	270	.	16	.	0.05	.	1	.	13	8	13
126	.	.	1.6	4.1	30	104	.	146	.	5	.	0.05	.	4	.	1	9	1
127	.	.	0.7	4.3	30	45	.	20	.	10	.	0.05	.	1	.	1	2	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
128	0	1	81	9	.	7.50	27	112	81	106	20	.	52.4	60	96	.	0.6	0.6	.
129	0	1	81	10	.	6.40	23	67	53	12	8	.	41.0	58	107	.	3.1	3.1	.
130	0	1	81	12	.	6.60	22	75	34	51	11	.	13.1	71	51	.	11.1	11.1	.
131	0	1	82	1	.	6.70	25	87	39	91	14	.	44.3	71	85	.	5.5	5.5	.
132	0	1	82	2	.	6.80	29	80	63	95	13	.	68.8	102	87	.	2.3	2.3	.
133	0	1	82	3	.	6.80	28	79	63	110	15	.	78.7	110	73	.	3.5	3.5	.
134	0	1	82	4	.	6.30	23	112	60	126	15	.	52.4	83	62	.	11.8	11.8	.
135	0	1	82	5	.	6.20	19	94	41	41	12	.	32.8	69	48	.	0.3	0.4	.
136	0	1	82	6	.	6.60	22	101	48	43	9	.	18.0	133	54	.	0.3	0.4	.
137	0	3	84	9	7	6.64	26	121	49	74	12	-1	76.7	67	50	-1	1.6	1.6	3.63
138	0	3	84	11	1	6.57	28	118	53	79	13	-1	83.1	67	66	-1	4.5	4.5	3.68
139	0	3	85	1	30	6.73	32	144	61	85	13	-1	98.4	75	69	-1	6.5	6.5	3.16
140	0	3	85	3	18	6.62	32	150	62	96	14	1.11	100.9	76	66	-1	7.1	7.1	3.68
141	0	3	85	8	21	6.70	26	121	50	64	11	-1	63.5	98	49	-1	2.3	2.3	2.15
142	0	4	85	10	30	6.45	25	107	56	61	12	-1	52.0	64	50	-1	3.7	3.7	3.43
143	0	4	86	2	6	6.13	27	110	49	60	13	-1	56.1	74	48	-1	11.0	11.0	3.06

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
128	.	.	0.7	.	25	310	.	125	.	9	.	11.30	.	1	.	1	1	15
129	.	.	0.8	.	30	258	.	440	.	27	.	0.40	.	1	.	1	2	1
130	.	.	0.6	.	40	102	.	270	.	18	.	0.20	.	28	.	1	5	31
131	.	.	1.2	.	40	152	.	40	.	14	.	-1.00	.	60	.	2	4	3
132	.	.	1.0	.	30	695	.	470	.	12	.	0.25	.	10	.	13	1	11
133	.	.	1.0	.	35	55	.	150	.	10	.	-1.00	.	8	.	2	1	10
134	.	.	0.9	.	60	290	.	300	.	19	.	-1.00	.	407	.	6	30	20
135	.	.	0.5	.	60	500	.	850	.	33	.	-1.00	.	219	.	2	6	36
136	.	.	0.4	.	45	490	.	260	.	20	.	-1.00	.	1	.	1	1	9
137	-1	-1	.	.	.	196	.	17	.	7	.	0.10	.	1	.	.	.	.
138	-1	-1	.	.	.	230	.	400	.	21	.	0.50	.	3	.	.	.	.
139	-1	-1	.	.	.	190	120	270	180	7	6.0	0.50	0.50	6	3	.	.	.
140	0.13	-1	.	.	.	.	167	250	180	8	7.0	.	.	16	2	.	.	.
141	-1	-1	.	.	.	.	102	.	32	.	6.4	.	.	.	.	.	.	.
142	-1	-1	.	.	.	.	159	.	384	.	9.3	.	.	.	.	.	.	.
143	-1	-1	.	.	.	.	135	.	250	.	6.1	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
144	0	1	81	7	.	6.80	.	43	35	40	10	.	.	.	.	.	.	.	.
145	0	1	81	8	.	6.70	19	106	58	67	21	.	68.8	50	42	.	0.2	0.2	.
146	0	1	81	9	.	7.00	19	100	64	78	31	.	41.0	52	45	.	0.5	0.5	.
147	0	1	81	10	.	6.60	15	62	35	21	6	.	18.0	54	93	.	1.6	1.6	.
148	0	1	81	11	.	6.80	16	63	29	34	10	.	37.7	44	28	.	3.5	3.5	.
149	0	1	81	12	.	6.50	18	55	24	30	8	.	16.4	71	25	.	7.9	7.9	.
150	0	1	82	1	.	6.80	20	75	30	60	13	.	49.2	58	54	.	6.5	6.5	.
151	0	1	82	2	.	7.00	38	90	49	93	13	.	77.0	75	133	.	2.7	2.7	.
152	0	1	82	3	.	6.70	22	70	53	60	15	.	95.1	71	37	.	2.9	2.9	.
153	0	1	82	4	.	6.70	20	97	45	54	14	.	39.3	67	39	.	8.2	8.2	.
154	0	1	82	5	.	6.00	15	65	30	27	11	.	9.8	65	25	.	0.3	0.4	.
155	0	1	82	6	.	6.70	18	87	39	40	10	.	29.5	44	25	.	2.3	2.3	.
156	0	2	82	9	.	6.70	15	93	42	50	9	.	36.0	40	35	.	.	22.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
144	.	.	.	.	.	342	.	554	.	10	.	0.45	.	30	.	5	5	5
145	.	.	0.9	.	25	160	.	265	.	8	.	-1.00	.	45	.	1	4	2
146	.	.	1.2	.	40	310	.	625	.	12	.	1.58	.	50	.	7	7	21
147	.	.	0.8	.	40	358	.	453	.	15	.	0.19	.	20	.	2	1	11
148	.	.	0.6	.	25	280	.	450	.	11	.	0.11	.	33	.	4	4	1
149	.	.	0.6	.	40	216	.	450	.	13	.	0.53	.	72	.	1	2	2
150	.	.	1.0	.	40	234	.	200	.	7	.	-1.00	.	3	.	9	1	1
151	.	.	1.1	.	40	380	.	550	.	6	.	0.95	.	8	.	4	4	20
152	.	.	1.2	.	30	345	.	300	.	4	.	-1.00	.	3	.	3	6	113
153	.	.	0.7	.	40	441	.	450	.	12	.	-1.00	.	1	.	2	10	58
154	.	.	0.2	.	60	435	.	400	.	16	.	-1.00	.	128	.	3	1	9
155	.	.	0.5	.	40	270	.	230	.	13	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
156	.	.	0.5	6.3	30	265	.	240	.	6	.	0.05	.	1	.	1	1	1

Godbout (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
157	0	2	82	10	.	6.00	15	93	36	35	13	.	80.0	48	40	.	.	0.3	.
158	0	2	83	3	.	6.60	20	118	42	122	12	.	84.0	54	134	.	.	7.0	.
159	0	2	83	5	.	5.70	10	68	31	26	12	.	10.0	54	29	.	.	2.8	.
160	0	2	83	6	.	6.40	15	73	29	34	10	.	41.0	44	30	.	.	2.3	.
161	0	2	83	8	.	6.80	20	99	40	49	12	.	81.0	50	45	.	.	1.6	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
157	.	.	0.6	5.8	25	170	.	210	.	4	.	0.05	.	5	.	1	1	1
158	.	.	1.0	5.4	30	205	.	1 020	.	7	.	0.05	.	1	.	1	3	13
159	.	.	0.1	5.8	45	438	.	350	.	19	.	0.05	.	1	.	1	1	10
160	.	.	0.7	4.9	40	308	.	540	.	6	.	0.05	.	88	.	1	36	4
161	.	.	1.0	5.2	30	109	.	180	.	3	.	0.05	.	1	.	1	3	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
162	0	1	81	7	.	6.80	.	305	54	74	8	.	.	.	.	.	.	.	.
163	0	1	81	8	.	7.20	31	114	82	136	31	.	114.7	44	102	.	0.5	0.5	.
164	0	1	81	9	.	6.80	35	131	89	165	19	.	49.2	52	158	.	0.8	0.8	.
165	0	1	81	10	.	6.30	27	50	39	72	7	.	19.7	52	110	.	2.6	2.6	.
166	0	1	81	11	.	6.70	32	75	42	109	10	.	27.9	65	96	.	3.5	3.5	.
167	0	1	81	12	.	6.80	22	52	26	47	7	.	4.9	48	90	.	1.5	1.5	.
168	0	1	82	1	.	6.70	32	87	37	109	12	.	72.1	83	102	.	12.4	12.4	.
169	0	1	82	2	.	6.90	36	92	63	121	13	.	104.9	77	138	.	6.6	6.6	.
170	0	1	82	3	.	6.90	34	105	67	138	16	.	119.6	73	110	.	4.8	4.8	.
171	0	1	82	4	.	6.30	29	100	54	142	12	.	55.7	75	138	.	2.3	2.3	.
172	0	1	82	5	.	5.90	17	67	30	50	9	.	9.8	67	48	.	0.3	0.4	.
173	0	1	82	6	.	6.70	21	87	40	57	8	.	26.2	62	56	.	0.3	0.4	.
174	0	2	82	10	.	6.80	20	50	41	69	5	.	64.0	54	51	.	.	1.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
162	.	.	.	.	.	145	.	250	.	39	.	2.96	.	125	.	2	5	28
163	.	.	3.9	.	35	110	.	350	.	12	.	-1.00	.	215	.	4	4	2
164	.	.	0.5	.	70	508	.	325	.	13	.	1.54	.	25	.	5	1	5
165	.	.	1.6	.	70	278	.	340	.	16	.	0.20	.	5	.	1	4	1
166	.	.	1.2	.	40	296	.	410	.	13	.	-1.00	.	23	.	1	4	1
167	.	.	0.4	.	50	226	.	530	.	20	.	0.52	.	28	.	1	1	10
168	.	.	1.9	.	30	150	.	250	.	6	.	-1.00	.	68	.	3	1	5
169	.	.	1.8	.	20	110	.	200	.	7	.	0.20	.	5	.	1	7	12
170	.	.	1.9	.	30	88	.	370	.	7	.	-1.00	.	9	.	2	3	2
171	.	.	1.0	.	80	199	.	890	.	19	.	-1.00	.	157	.	10	8	147
172	.	.	0.1	.	80	261	.	280	.	15	.	-1.00	.	19	.	1	1	1
173	.	.	0.4	.	40	270	.	300	.	9	.	-1.00	.	1	.	1	5	170
174	.	.	0.1	4.9	15	160	.	150	.	4	.	0.05	.	1	.	1	22	1

Trinité (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
175	0	2	83	3	.	6.20	20	142	61	149	12	.	134.0	63	135	.	.	6.4	.
176	0	2	83	5	.	6.50	20	65	32	123	12	.	5.0	62	185	.	.	2.8	.
177	0	2	83	6	.	6.30	20	78	30	69	14	.	40.0	43	74	.	.	2.3	.
178	0	2	83	8	.	6.60	25	125	47	108	14	.	127.0	55	76	.	.	1.9	.
179	1	3	84	9	6	6.79	25	129	46	70	11	-1	103.6	47	47	-1	.	.	2.74
180	1	3	84	11	1	6.64	40	166	68	155	19	-1	138.2	47	100	-1	4.7	4.7	2.63
181	1	3	84	12	5	6.60	25	127	45	53	10	-1	.	54	37	-1	10.2	10.2	2.11
182	1	3	85	1	9	6.49	28	158	85	67	13	0.55	124.6	56	44	-1	11.5	11.5	2.11
183	1	3	85	1	30	6.59	32	171	61	70	13	-1	164.8	56	50	-1	12.7	12.7	1.58
184	1	3	85	2	21	6.53	30	171	56	65	13	0.55	128.2	57	43	-1	12.3	12.3	2.63
185	1	3	85	3	20	6.69	29	149	54	70	13	1.11	117.4	55	44	-1	13.9	13.9	2.63
186	1	3	85	4	17	6.42	31	155	53	69	14	0.55	134.7	59	47	-1	14.5	14.5	2.11
187	1	2	85	5	3	5.10	55	86	45	.	23	2.77	32.5	60	245	-1	14.8	14.8	2.11

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
175	.	.	2.0	4.3	20	124	.	580	.	15	.	0.30	.	15	.	1	1	1
176	.	.	0.1	6.4	45	363	.	350	.	48	.	0.10	.	1	.	5	5	8
177	.	.	0.7	6.0	40	185	.	320	.	6	.	0.05	.	1	.	1	9	1
178	.	.	1.6	4.3	40	387	.	640	.	18	.	0.05	.	4	.	1	4	1
179	-1	-1	.	.	.	170	109	35	58	9	1.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
180	-1	-1	.	.	.	210	160	600	470	6	5.0	0.50	0.50	2	2	.	.	.
181	-1	-1	.	.	.	170	120	103	95	7	7.0	0.50	0.50	29	5	.	.	.
182	-1	-1	.	.	.	110	100	150	120	4	6.0	0.40	0.30	1	26	.	.	.
183	-1	-1	.	.	.	170	100	170	100	4	2.0	0.50	0.50	3	4	.	.	.
184	-1	-1	.	.	.	31	118	160	140	3	4.0	.	.	2	1	.	.	.
185	-1	-1	.	.	.	94	85	170	120	5	5.0	.	.	4	70	.	.	.
186	-1	-1	.	.	.	79	118	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
187	-1	-1	.	.	.	458	239	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trinité (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
188	1	3	85	5	24	5.58	16	66	30	30	9	-1	15.1	42	17	-1	8.1	8.1	1.58
189	1	3	85	6	6	5.95	16	72	30	36	8	-1	26.1	45	18	-1	6.1	6.1	1.58
190	1	3	85	6	20	6.39	19	90	25	29	7	-1	55.2	45	25	-1	6.6	6.6	1.58
191	1	3	85	7	4	6.61	21	59	39	49	9	-1	66.6	48	32	-1	5.5	5.5	1.58
192	1	3	85	7	15	6.65	20	.	.	.	.	-1	65.0	.	.	-1	.	.	-1
193	1	3	85	8	21	6.77	30	144	53	88	12	-1	99.5	70	80	-1	2.7	2.7	1.80
194	1	4	85	10	30	6.45	23	123	49	54	10	-1	58.4	53	37	-1	7.8	7.8	2.44
195	1	4	85	11	21	6.45	23	106	41	54	11	-1	74.5	54	35	-1	10.9	10.9	2.01
196	1	4	85	12	12	6.31	27	117	48	64	12	-1	70.9	60	44	-1	12.3	12.3	2.32
197	1	4	86	2	4	6.09	26	111	45	56	16	-1	84.3	58	35	-1	13.4	13.4	2.03
198	2	3	84	9	6	6.56	20	116	39	48	8	-1	80.3	44	23	-1	.	.	2.63
199	2	3	84	11	1	6.76	31	149	48	88	13	-1	124.6	52	76	-1	6.8	6.8	2.63
200	2	3	85	5	24	5.31	15	49	22	27	7	-1	6.7	40	13	-1	3.1	3.1	1.58

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
188	-1	-1	.	.	.	278	316	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
189	-1	-1	.	.	.	217	460	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
190	-1	-1	.	.	.	180	180	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
191	-1	-1	.	.	.	146	134	169	183	6	5.2	.	.	.	.	.	.	.
192	-1	-1	.	.	.	131	107	214	207	6	3.8	.	.	.	.	.	.	.
193	-1	-1	.	.	.	124	87	198	35	11	8.6	.	.	.	.	.	.	.
194	-1	-1	.	.	.	.	117	.	141	.	4.7	.	.	.	.	.	.	.
195	-1	-1	.	.	.	.	93	.	202	.	5.4	.	.	.	.	.	.	.
196	-1	-1	.	.	.	.	102	.	320	.	3.9	.	.	.	.	.	.	.
197	-1	-1	.	.	.	.	119	.	175	.	5.7	.	.	.	.	.	.	.
198	-1	-1	.	.	.	191	152	31	8	4	1.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
199	-1	-1	.	.	.	100	90	280	170	7	5.0	0.50	0.50	1	3	.	.	.
200	-1	-1	.	.	.	280	335	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trinité (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
201	2	3	85	6	6	5.58	14	69	23	29	6	-1	10.5	41	14	-1	2.1	2.1	1.05
202	10	3	84	9	6	6.60	32	139	64	126	12	-1	118.5	37	94	-1	.	.	3.74
203	10	3	84	11	1	6.65	24	136	38	54	10	-1	109.4	47	32	-1	3.9	3.9	2.11
204	10	3	85	5	24	6.02	22	84	40	77	7	-1	36.4	44	58	-1	1.1	1.1	2.11
205	10	3	85	6	6	6.26	24	172	44	85	8	-1	57.1	43	64	-1	0.6	0.6	2.11
206	20	3	84	9	6	6.77	32	149	62	89	15	-1	139.5	58	67	-1	.	.	3.63
207	20	3	84	11	1	6.54	19	105	33	47	8	-1	68.4	47	24	-1	4.7	4.7	1.58
208	30	3	84	9	6	6.42	20	115	32	41	10	-1	75.9	46	21	-1	.	.	3.11
209	30	3	84	11	1	6.57	24	135	39	54	11	-1	103.3	49	36	-1	6.0	6.0	2.11
210	40	3	84	9	6	6.47	17	99	37	43	7	-1	58.4	44	18	-1	.	.	1.63
211	40	3	84	11	1	6.77	34	157	56	98	16	-1	146.3	62	71	-1	2.1	2.1	3.16
212	40	3	85	5	24	5.47	14	50	25	26	6	-1	19.7	38	17	-1	3.1	3.1	1.05
213	40	3	85	6	6	6.02	14	58	27	31	7	-1	26.4	43	13	-1	1.6	1.6	1.05

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
201	-1	-1	.	.	.	250	1 088	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
202	0.13	-1	.	.	.	266	157	66	41	6	4.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
203	-1	-1	.	.	.	130	140	14	59	2	2.0	0.50	0.50	1	1	.	.	.
204	-1	-1	.	.	.	180	166	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
205	-1	-1	.	.	.	600	202	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
206	0.25	-1	.	.	.	96	57	22	5	11	5.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
207	-1	-1	.	.	.	140	140	95	55	3	2.0	0.50	0.50	3	1	.	.	.
208	-1	-1	.	.	.	174	166	16	9	5	2.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
209	-1	-1	.	.	.	140	150	160	87	4	3.0	0.50	0.50	2	1	.	.	.
210	-1	-1	.	.	.	172	163	21	9	4	1.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
211	-1	-1	.	.	.	100	60	63	45	5	4.0	0.50	0.50	1	1	.	.	.
212	-1	-1	.	.	.	208	221	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
213	-1	-1	.	.	.	179	223	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
214	901	3	84	12	5	6.60	25	130	49	54	10	-1	.	55	38	-1	10.5	10.5	2.11
215	901	3	85	1	9	6.52	28	151	85	66	12	-1	119.8	56	41	-1	11.3	11.3	2.11
216	901	3	85	1	30	6.60	32	165	59	71	13	-1	157.9	57	50	-1	13.4	13.4	2.11
217	901	3	85	2	21	6.47	30	173	59	66	13	0.55	121.8	58	44	-1	12.3	12.3	2.63
218	901	3	85	4	17	6.43	31	162	55	70	14	-1	133.0	59	47	-1	15.8	15.8	2.63
219	901	4	85	11	21	6.45	23	106	41	55	11	-1	73.2	54	35	-1	10.9	10.9	1.92
220	901	4	85	12	12	6.37	28	118	48	63	11	-1	100.5	58	42	-1	12.6	12.6	1.92
221	901	4	86	2	4	6.10	26	112	46	56	13	-1	84.4	58	37	-1	13.9	13.9	1.84

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
214	-1	-1	.	.	.	520	.	850	.	20	.	0.50	.	7	.	.	.	.
215	-1	-1	.	.	.	100	140	150	190	3	4.0	0.30	0.30	5	4	.	.	.
216	-1	-1	.	.	.	190	60	290	100	5	4.0	0.20	0.30	3	5	.	.	.
217	-1	-1	.	.	.	64	84	160	130	3	3.0	.	.	4	1	.	.	.
218	-1	-1	.	.	.	116	52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
219	-1	-1	.	.	.	.	93	.	172	.	3.5	.	.	.	.	.	.	.
220	-1	-1	.	.	.	.	97	.	185	.	2.7	.	.	.	.	.	.	.
221	-1	-1	.	.	.	.	151	.	157	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.

Petite Trinité

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
222	0	1	81	7	.	6.70	.	72	49	87	11	.	.	.	.	.	.	.	.
223	0	1	81	8	.	7.20	26	116	72	159	23	.	85.2	58	102	.	0.3	0.4	.
224	0	1	81	9	.	6.80	28	106	68	88	13	.	50.8	56	96	.	0.6	0.6	.
225	0	1	81	10	.	6.20	21	100	39	56	6	.	16.4	56	127	.	1.6	1.6	.
226	0	1	81	11	.	6.40	29	82	39	83	10	.	26.2	62	90	.	2.4	2.4	.
227	0	1	81	12	.	5.80	22	60	27	50	8	.	0.5	50	73	.	5.0	5.0	.
228	0	1	82	1	.	6.80	27	99	40	103	13	.	62.3	102	102	.	1.6	1.6	.
229	0	1	82	2	.	7.00	30	140	61	112	14	.	95.1	92	93	.	3.2	3.2	.
230	0	1	82	3	.	7.00	31	71	66	136	17	.	111.5	69	93	.	4.8	4.8	.
231	0	1	82	4	.	6.40	25	107	58	106	15	.	49.2	81	113	.	2.4	2.4	.
232	0	1	82	5	.	5.70	19	77	39	33	13	.	8.2	62	62	.	0.3	0.4	.
233	0	1	82	6	.	6.70	22	91	40	47	8	.	16.4	83	62	.	0.3	0.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
222	.	.	.	.	.	228	.	289	.	10	.	0.42	.	35	.	3	3	9
223	.	.	1.9	.	60	175	.	205	.	8	.	-1.00	.	60	.	1	2	1
224	.	.	0.8	.	70	400	.	250	.	12	.	-1.00	.	1	.	3	1	24
225	.	.	0.6	.	70	125	.	454	.	16	.	0.10	.	15	.	1	3	1
226	.	.	2.0	.	55	340	.	450	.	16	.	0.26	.	37	.	1	3	29
227	.	.	0.4	.	50	250	.	450	.	20	.	0.63	.	37	.	1	4	10
228	.	.	1.2	.	40	184	.	200	.	5	.	-1.00	.	176	.	3	1	1
229	.	.	1.2	.	30	249	.	400	.	12	.	2.50	.	42	.	4	12	3
230	.	.	1.4	.	30	225	.	370	.	6	.	-1.00	.	13	.	2	10	1
231	.	.	0.8	.	60	621	.	670	.	21	.	-1.00	.	41	.	3	3	22
232	.	.	0.1	.	80	524	.	720	.	23	.	-1.00	.	80	.	3	3	1
233	.	.	0.3	.	50	1 240	.	380	.	7	.	-1.00	.	4	.	1	1	550

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
234	0	1	81	7	.	6.60	.	62	77	217	13	.	.	.	.	.	.	.	.
235	0	1	81	8	.	7.40	28	102	70	167	24	.	67.2	50	130	.	0.2	0.2	.
236	0	1	81	9	.	6.70	22	76	60	85	31	.	32.8	50	90	.	0.2	0.2	.
237	0	1	81	10	.	6.50	21	47	51	84	6	.	16.4	52	99	.	0.5	0.5	.
238	0	1	81	11	.	6.50	27	82	47	102	12	.	22.9	48	104	.	2.3	2.3	.
239	0	1	81	12	.	6.10	29	57	26	72	10	.	9.8	56	85	.	5.3	5.3	.
240	0	1	82	1	.	6.90	28	85	37	123	14	.	63.9	77	127	.	3.5	3.5	.
241	0	1	82	2	.	7.00	33	98	60	126	19	.	83.6	102	107	.	1.8	1.8	.
242	0	1	82	3	.	6.90	33	169	123	130	42	.	116.4	92	127	.	4.5	4.5	.
243	0	1	82	4	.	6.40	27	110	58	95	16	.	36.1	73	113	.	1.8	1.8	.
244	0	1	82	5	.	5.80	20	65	35	37	11	.	32.8	62	82	.	0.2	0.4	.
245	0	1	82	6	.	6.50	19	77	36	54	7	.	16.4	52	59	.	2.3	2.3	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
234	.	.	.	.	.	255	.	470	.	14	.	0.12	.	1	.	2	12	1
235	.	.	1.4	.	40	275	.	205	.	7	.	-1.00	.	125	.	8	1	1
236	.	.	1.3	.	55	295	.	300	.	11	.	1.24	.	30	.	2	1	1
237	.	.	1.2	.	40	208	.	186	.	12	.	0.14	.	1	.	9	4	16
238	.	.	0.5	.	40	350	.	320	.	14	.	-1.00	.	10	.	1	1	7
239	.	.	0.8	.	40	162	.	270	.	16	.	0.58	.	37	.	3	5	5
240	.	.	1.1	.	35	252	.	360	.	5	.	-1.00	.	183	.	9	1	1
241	.	.	1.3	.	40	500	.	530	.	6	.	0.73	.	14	.	9	6	14
242	.	.	1.6	.	50	1 600	.	7 850	.	133	.	0.70	.	60	.	10	7	162
243	.	.	0.6	.	70	817	.	380	.	15	.	3.90	.	1	.	3	3	41
244	.	.	0.6	.	60	340	.	350	.	20	.	-1.00	.	213	.	2	2	2
245	.	.	0.3	.	45	35	.	260	.	15	.	0.90	.	92	.	126	1	280

Rochers

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
246	0	1	81	7	.	6.50	.	53	28	20	4	.	.	.	.	.	.	.	.
247	0	1	81	8	.	7.00	14	80	46	52	12	.	44.3	54	28	.	0.3	0.4	.
248	0	1	81	9	.	5.90	15	64	48	40	8	.	8.2	46	39	.	0.3	0.4	.
249	0	1	81	10	.	5.90	13	31	24	26	2	.	13.1	52	56	.	1.1	1.1	.
250	0	1	81	11	.	6.40	14	50	21	30	5	.	16.4	48	20	.	3.2	3.2	.
251	0	1	81	12	.	5.90	14	42	19	23	5	.	0.5	46	48	.	5.0	5.0	.
252	0	1	82	1	.	6.50	16	63	30	72	8	.	29.5	69	34	.	7.4	7.4	.
253	0	1	82	2	.	6.60	20	74	42	41	9	.	39.3	77	39	.	2.7	2.7	.
254	0	1	82	3	.	6.50	38	110	43	56	11	.	60.6	81	45	.	2.4	2.4	.
255	0	1	82	4	.	6.30	17	91	44	54	12	.	27.9	58	42	.	6.0	6.0	.
256	0	1	82	5	.	5.70	15	62	28	26	3	.	9.8	60	17	.	0.3	0.4	.
257	0	1	82	6	.	6.00	14	70	30	27	3	.	16.4	133	11	.	0.3	0.4	.
258	1	3	84	9	6	6.27	16	93	34	37	6	-1	42.4	48	16	-1	1.3	1.3	1.47

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
246	.	.	.	.	.	195	.	232	.	8	.	0.43	.	45	.	4	4	5
247	.	.	2.3	.	35	165	.	95	.	5	.	-1.00	.	95	.	1	1	1
248	.	.	0.9	.	55	545	.	740	.	20	.	1.04	.	20	.	12	3	3
249	.	.	0.2	.	40	148	.	238	.	11	.	0.21	.	2	.	1	4	1
250	.	.	0.4	.	30	240	.	490	.	9	.	0.24	.	43	.	3	3	19
251	.	.	0.3	.	40	212	.	530	.	12	.	0.38	.	52	.	3	4	2
252	.	.	0.8	.	40	460	.	780	.	18	.	-1.00	.	21	.	4	1	1
253	.	.	0.7	.	30	140	.	560	.	1	.	-1.00	.	3	.	1	1	15
254	.	.	1.1	.	40	418	.	300	.	6	.	1.90	.	10	.	1	1	16
255	.	.	0.4	.	60	200	.	190	.	11	.	3.30	.	1	.	1	6	7
256	.	.	0.1	.	70	250	.	670	.	14	.	-1.00	.	37	.	18	2	12
257	.	.	0.3	.	50	300	.	230	.	11	.	-1.00	.	2	.	1	1	1
258	-1	-1	.	.	.	207	.	19	.	5	.	.	0.10	1	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
259	1	3	84	12	5	6.22	16	89	32	26	6	-1	.	51	10	-1	3.5	3.5	1.58
260	1	3	85	1	9	6.34	17	105	49	27	6	-1	50.9	53	9	-1	4.7	4.7	1.58
261	1	3	85	1	30	6.38	22	122	47	33	8	-1	115.7	57	14	-1	6.3	6.3	1.58
262	1	3	85	2	20	6.33	18	105	35	30	7	-1	55.6	55	12	-1	5.0	5.0	1.58
263	1	3	85	3	19	6.41	18	106	38	32	8	0.55	59.1	54	13	-1	5.3	5.3	1.58
264	1	3	85	4	17	6.30	19	98	35	32	8	0.55	49.7	56	14	-1	6.5	6.5	1.58
265	1	3	85	5	3	4.80	19	67	30	30	8	-1	7.8	54	12	-1	5.3	5.3	2.11
266	1	3	85	5	24	4.90	15	33	24	17	3	-1	0.0	35	6	-1	2.4	2.4	1.05
267	1	3	85	5	27	5.85	14	64	25	22	6	0.55	7.9	42	7	-1	3.2	3.2	1.58
268	1	3	85	6	6	5.88	13	59	26	22	6	-1	26.3	43	7	-1	3.5	3.5	1.05
269	1	3	85	6	19	6.09	15	79	26	44	9	-1	41.4	46	10	-1	4.5	4.5	3.68
270	1	3	85	7	4	6.22	15	85	28	24	5	-1	33.4	47	8	-1	4.0	4.0	1.58
271	1	3	85	7	15	5.96	14	.	.	.	.	-1	16.4	.	.	-1	.	.	-1

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
259	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
260	-1	-1	.	.	.	190	120	90	75	7	5.0	0.40	0.20	4	4	.	.	.
261	-1	-1	.	.	.	160	130	120	100	4	5.0	0.20	0.20	15	5	.	.	.
262	-1	-1	.	.	.	490	181	120	110	5	5.0	.	.	6	5	.	.	.
263	-1	-1	.	.	.	204	183	170	120	6	5.0	.	.	8	17	.	.	.
264	-1	-1	.	.	.	176	112	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
265	-1	4.1	.	.	.	344	326	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
266	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
267	-1	-1	.	.	.	301	220	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
268	-1	-1	.	.	.	277	137	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
269	-1	-1	.	.	.	196	216	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
270	-1	-1	.	.	.	165	149	172	114	4	4.7	.	.	.	.	.	.	.
271	-1	-1	.	.	.	193	181	570	136	7	6.5	.	.	.	.	.	.	.

Rochers (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
272	1	3	85	8	21	6.44	16	89	32	29	5	-1	39.7	66	13	-1	1.7	1.7	0.65
273	1	4	85	10	30	6.13	15	87	31	25	6	-1	34.2	47	8	-1	2.5	2.5	1.44
274	1	4	85	11	21	6.30	16	81	30	28	7	-1	39.4	51	10	-1	3.6	3.6	1.47
275	1	4	85	12	12	6.32	17	83	31	31	7	-1	41.6	50	11	-1	4.5	4.5	1.54
276	1	4	86	2	4	5.93	17	80	32	29	8	-1	41.3	53	11	-1	4.5	4.5	1.60
277	10	4	85	11	21	6.63	21	106	45	38	8	-1	70.0	50	12	-1	3.4	3.4	1.53
278	10	4	85	12	11	6.14	22	102	47	43	9	-1	90.2	55	12	-1	4.2	4.2	1.58
279	10	4	86	2	5	6.06	21	100	46	38	9	-1	77.9	56	12	-1	4.9	4.9	2.14
280	901	4	85	11	21	6.42	16	80	30	28	7	-1	38.4	50	10	-1	3.5	3.5	1.55
281	901	4	85	12	12	6.33	17	83	31	30	7	-1	44.6	50	10	-1	4.3	4.3	1.52

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
272	-1	-1	.	.	.	212	170	66	31	7	3.9	.	.	.	.	.	.	.
273	-1	-1	.	.	.	.	126	.	82	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.
274	-1	-1	.	.	.	.	157	.	112	.	4.2	.	.	.	.	.	.	.
275	-1	-1	.	.	.	.	138	.	109	.	4.1	.	.	.	.	.	.	.
276	-1	-1	.	.	.	.	128	.	53	.	6.3	.	.	.	.	.	.	.
277	-1	-1	.	.	.	.	145	.	337	.	6.3	.	.	.	.	.	.	.
278	-1	-1	.	.	.	.	133	.	141	.	7.1	.	.	.	.	.	.	.
279	-1	-1	.	.	.	.	136	.	440	.	3.6	.	.	.	.	.	.	.
280	-1	-1	.	.	.	.	164	.	150	.	6.2	.	.	.	.	.	.	.
281	-1	-1	.	.	.	.	209	.	118	.	5.2	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
288	0	1	81	7	.	6.40	.	93	91	55	16	.	.	.	.	.	.	.	.
289	0	1	81	8	.	7.30	31	132	150	90	44	.	168.8	50	54	.	1.3	1.3	.
290	0	1	81	9	.	6.80	21	125	97	144	17	.	98.3	56	31	.	1.0	1.0	.
291	0	1	81	10	.	6.90	22	68	60	23	6	.	65.6	54	62	.	4.5	4.5	.
292	0	1	81	11	.	7.10	32	170	73	59	17	.	131.1	48	23	.	13.5	13.5	.
293	0	1	81	12	.	6.90	35	125	78	57	18	.	131.1	71	42	.	22.6	22.6	.
294	0	1	82	1	.	6.90	36	138	74	115	20	.	178.7	83	65	.	7.1	7.1	.
295	0	1	82	2	.	6.80	38	190	118	100	20	.	191.8	87	62	.	6.0	6.0	.
296	0	1	82	3	.	6.90	42	195	128	98	27	.	218.0	81	71	.	3.2	3.2	.
297	0	1	82	4	.	6.50	33	165	109	77	20	.	147.5	73	34	.	1.8	1.8	.
298	0	1	82	5	.	6.70	18	110	66	25	16	.	95.1	62	14	.	0.6	0.6	.
299	0	1	82	6	.	6.70	17	110	65	33	13	.	75.4	60	8	.	1.6	1.6	.
300	0	2	82	9	.	6.80	20	124	68	44	7	.	108.0	46	24	.	.	29.0	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
288	.	.	.	.	.	250	.	335	.	39	.	0.91	.	15	.	1	4	16
289	.	.	3.4	.	20	230	.	130	.	7	.	-1.00	.	160	.	1	10	1
290	.	.	1.9	.	30	235	.	400	.	10	.	-1.00	.	10	.	2	1	1
291	.	.	1.6	.	30	195	.	313	.	6	.	0.31	.	10	.	1	1	3
292	.	.	2.6	.	10	320	.	270	.	7	.	0.34	.	23	.	1	2	39
293	.	.	2.7	.	20	308	.	360	.	7	.	0.18	.	52	.	6	1	2
294	.	.	3.0	.	10	102	.	200	.	5	.	0.22	.	103	.	1	1	1
295	.	.	3.1	.	10	155	.	380	.	1	.	3.03	.	314	.	9	1	14
296	.	.	3.4	.	10	345	.	270	.	6	.	-1.00	.	18	.	1	1	1
297	.	.	2.2	.	40	177	.	120	.	7	.	0.20	.	202	.	3	4	25
298	.	.	1.5	.	50	542	.	1 200	.	29	.	1.40	.	10	.	1	3	1
299	.	.	1.2	.	40	280	.	220	.	35	.	-1.00	.	16	.	7	1	1
300	.	.	1.4	5.1	25	140	.	120	.	6	.	0.05	.	13	.	1	1	2

Moisie (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
301	0	2	82	10	.	6.70	20	73	76	52	15	.	168.0	52	28	.	.	0.7	.
302	0	2	83	3	.	6.90	25	190	107	87	16	.	224.0	75	37	.	.	75.0	.
303	0	2	83	5	.	6.50	15	103	58	27	14	.	79.0	31	24	.	.	2.3	.
304	0	2	83	6	.	6.80	20	103	57	30	13	.	107.0	42	22	.	.	2.1	.
305	0	2	83	8	6	6.70	25	125	68	47	13	.	131.0	51	34	.	.	2.2	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
301	.	.	1.6	6.2	20	95	.	160	.	4	.	0.20	.	20	.	1	1	1
302	.	.	3.0	2.4	10	415	.	860	.	14	.	0.30	.	6	.	9	1	26
303	.	.	1.1	5.1	40	386	.	320	.	37	.	0.05	.	1	.	3	10	1
304	.	.	1.8	4.0	30	330	.	260	.	4	.	0.20	.	1	.	1	1	4
305	.	.	1.9	3.8	30	83	.	140	.	7	.	0.05	.	1	.	1	1	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
306	0	1	81	7	.	6.00	.	53	26	24	5	.	.	.	.	.	.	.	.
307	0	1	81	8	.	7.00	12	56	49	65	8	.	21.3	40	42	.	1.6	1.6	.
308	0	1	81	9	.	5.00	14	64	56	55	16	.	4.9	52	42	.	0.3	0.4	.
309	0	1	81	10	.	5.30	13	23	29	20	2	.	0.5	46	39	.	1.0	1.0	.
310	0	1	81	11	.	5.70	15	42	38	37	3	.	0.5	48	31	.	0.3	0.4	.
311	0	1	81	12	.	5.40	14	26	23	30	3	.	0.5	50	48	.	1.3	1.3	.
312	0	1	82	1	.	5.90	15	49	30	62	6	.	16.4	44	62	.	2.1	2.1	.
313	0	1	82	2	.	6.20	19	58	48	82	7	.	26.2	65	54	.	2.3	2.3	.
314	0	1	82	3	.	6.40	17	62	49	64	7	.	36.1	62	37	.	1.6	1.6	.
315	0	1	82	4	.	5.60	19	65	51	66	6	.	6.6	62	56	.	1.6	1.6	.
316	0	1	82	5	.	5.20	15	51	33	34	5	.	4.9	62	37	.	0.3	0.4	.
317	0	1	82	6	.	5.20	12	50	33	31	2	.	4.9	46	23	.	1.9	1.9	.
318	0	2	82	9	.	5.40	15	52	43	44	0	.	2.0	43	47	.	.	8.5	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
306	.	.	.	.	.	280	.	412	.	6	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
307	.	.	0.4	.	35	235	.	335	.	7	.	-1.00	.	90	.	1	2	2
308	.	.	0.8	.	50	425	.	250	.	12	.	2.68	.	15	.	6	1	1
309	.	.	1.6	.	55	280	.	276	.	12	.	0.17	.	1	.	1	2	4
310	.	.	1.5	.	60	230	.	490	.	12	.	0.31	.	28	.	10	7	59
311	.	.	0.2	.	60	174	.	180	.	11	.	-1.00	.	28	.	1	1	1
312	.	.	0.4	.	60	344	.	440	.	13	.	0.57	.	201	.	2	1	4
313	.	.	0.4	.	60	425	.	530	.	2	.	3.02	.	60	.	2	2	1
314	.	.	0.4	.	50	385	.	480	.	9	.	-1.00	.	68	.	2	4	47
315	.	.	0.1	.	80	352	.	430	.	12	.	-1.00	.	1	.	1	2	1
316	.	.	0.1	.	70	375	.	420	.	11	.	0.60	.	65	.	1	1	21
317	.	.	0.1	.	70	270	.	260	.	14	.	-1.00	.	1	.	3	1	1
318	.	.	0.1	1.0	55	315	.	230	.	5	.	0.05	.	91	.	1	1	1

Matamec (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
319	0	2	82	10	.	5.50	15	53	34	34	5	.	16.0	44	40	.	.	0.7	.
320	0	2	83	3	.	6.00	15	72	46	72	5	.	44.0	48	2	.	.	2.0	.
321	0	2	83	5	.	5.00	10	42	27	26	5	.	7.0	36	34	.	.	1.8	.
322	0	2	83	6	.	5.40	10	40	27	30	4	.	6.0	40	35	.	.	1.2	.
323	0	2	83	8	.	6.00	15	46	33	43	5	.	28.0	48	34	.	.	1.3	.
324	0	3	85	8	21	5.89	15	53	37	37	4	-1	22.3	59	21	-1	0.4	0.4	-1
325	0	4	85	10	29	5.51	15	42	38	38	3	-1	7.3	45	23	-1	1.0	1.0	1.04
326	0	4	86	2	4	5.60	16	53	38	36	5	-1	17.2	49	20	-1	3.5	3.5	1.34
327	1	3	84	9	5	5.68	13	47	33	32	4	-1	10.5	40	17	-1	0.6	0.6	0.79
328	1	3	84	10	31	5.53	14	47	31	28	3	-1	16.3	40	16	-1	1.8	1.8	1.05
329	1	3	85	1	30	6.05	18	80	44	50	5	0.55	41.5	48	32	-1	3.4	3.4	-1
330	1	3	85	3	19	6.12	22	87	55	78	7	1.11	45.6	57	42	-1	7.3	7.3	1.05
331	1	3	85	5	23	5.11	16	39	27	37	4	-1	2.2	40	16	-1	2.3	2.3	1.05

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
319	.	.	0.3	9.0	50	390	.	310	.	8	.	0.05	.	20	.	1	1	1
320	.	.	0.8	9.6	100	291	.	630	.	11	.	0.05	.	1	.	1	1	1
321	.	.	0.1	8.2	70	397	.	510	.	15	.	0.05	.	1	.	1	1	6
322	.	.	0.1	7.2	70	260	.	260	.	10	.	0.30	.	4	.	1	9	2
323	.	.	0.3	6.3	40	233	.	280	.	4	.	0.05	.	1	.	1	5	6
324	-1	-1	.	.	.	.	269	.	56	.	9.1	.	.	.	.	.	.	.
325	-1	-1	.	.	.	.	252	.	281	.	10.5	.	.	.	.	.	.	.
326	-1	-1	.	.	.	.	456	.	392	.	2.9	.	.	.	.	.	.	.
327	-1	-1	.	.	.	257	200	40	24	7	6.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
328	-1	-1	.	.	.	320	320	150	130	12	12.0	0.50	0.50	45	6	.	.	.
329	-1	-1	.	.	.	245	250	410	320	7	7.0	0.20	0.50	9	8	.	.	.
330	-1	-1	.	.	.	317	.	480	390	8	8.0	.	.	1	1	.	.	.
331	-1	-1	.	.	.	476	576	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/l)	Mg (µéq/l)	Na (µéq/l)	K (µéq/l)	NH_4 (µéq/l)	Alc (µéq/l)	SO_4 (µéq/l)	Cl (µéq/l)	NO_2 (µéq/l)	NO_3 (µéq/l)	NOx (µéq/l)	F (µéq/l)
332	1	3	85	6	5	5.14	15	26	28	32	4	-1	5.4	38	16	-1	1.9	1.9	1.05
333	2	3	84	9	5	6.38	15	65	45	34	5	-1	51.0	42	12	0.4	0.3	0.8	1.90
334	2	3	84	10	31	6.18	16	68	49	34	4	-1	55.8	48	16	-1	3.1	3.1	1.05
335	2	3	85	6	5	4.99	13	22	25	20	3	-1	0.0	31	7	-1	1.0	1.0	0.53
336	10	3	84	9	5	6.38	24	81	52	100	8	-1	76.8	46	52	-1	0.0	0.0	1.95
337	10	3	84	10	31	6.20	24	84	52	83	9	-1	68.9	54	51	-1	1.5	1.5	1.58
338	10	3	85	5	23	4.85	18	39	26	36	4	-1	0.0	37	19	-1	1.5	1.5	1.58
339	10	3	85	6	5	4.92	17	23	26	39	3	-1	0.0	36	19	-1	0.8	0.8	0.53
340	11	3	84	9	5	6.73	21	109	38	61	7	-1	91.8	47	26	-1	1.8	1.8	1.63
341	11	3	84	10	31	6.50	23	130	41	59	5	-1	94.9	55	27	-1	2.1	2.1	1.05
342	11	3	85	5	23	5.33	15	61	21	29	3	-1	8.9	40	24	-1	2.4	2.4	0.53
343	11	3	85	6	5	5.34	14	48	21	31	2	-1	13.5	40	13	-1	1.0	1.0	0.00
344	20	3	84	9	5	5.98	17	88	37	44	6	-1	60.8	41	23	-1	18.5	18.5	1.00
345	20	3	84	10	29	5.93	16	62	39	47	5	-1	25.9	44	28	-1	1.5	1.5	1.05

No	Br (µéq/l)	PO_4 (µéq/l)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/l)	Al filtré (µg/l)	Fe non filtré (µg/l)	Fe filtré (µg/l)	Mn non filtré (µg/l)	Mn filtré (µg/l)	Cd non filtré (µg/l)	Cd filtré (µg/l)	Zn non filtré (µg/l)	Zn filtré (µg/l)	Cu non filtré (µg/l)	Ni non filtré (µg/l)	Pb non filtré (µg/l)
332	-1	-1	.	.	.	450	355	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
333	-1	-1	.	.	.	225	147	31	27	3	3.0	0.10	0.10	1	1	.	.	.
334	-1	-1	.	.	.	260	250	300	230	.	.	0.50	0.50	4	2	.	.	.
335	-1	-1	.	.	.	356	255	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
336	-1	-1	.	.	.	260	.	234	.	7	.	0.10	.	1	.	.	.	.
337	-1	-1	.	.	.	300	290	700	400	13	12.0	0.50	0.50	7	5	.	.	.
338	-1	-1	.	.	.	524	441	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
339	-1	-1	.	.	.	531	1 048	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
340	-1	-1	.	.	.	281	.	176	.	4	.	0.10	.	1	.	.	.	.
341	-1	-1	.	.	.	330	270	500	370	7	8.0	0.50	0.50	6	6	.	.	.
342	-1	-1	.	.	.	432	387	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
343	-1	-1	.	.	.	469	360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
344	-1	-1	.	.	.	509	.	157	.	7	.	0.10	.	1	.	.	.	.
345	-1	-1	.	.	.	310	290	390	240	.	13.0	0.50	0.50	9	4	.	.	.

Pigou

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/l)	Mg (µéq/l)	Na (µéq/l)	K (µéq/l)	NH_4 (µéq/l)	Alc (µéq/l)	SO_4 (µéq/l)	Cl (µéq/l)	NO_2 (µéq/l)	NO_3 (µéq/l)	NOx (µéq/l)	F (µéq/l)
346	0	1	81	7	.	5.50	.	20	28	78	4	.	.	.	.	.	.	.	.
347	0	1	81	8	.	7.00	37	96	115	191	43	.	126.2	65	135	.	0.6	0.6	.
348	0	1	81	9	.	5.40	22	76	77	95	11	.	14.8	56	90	.	0.3	0.4	.
349	0	1	81	10	.	5.70	19	41	41	48	4	.	0.5	52	79	.	0.5	0.5	.
350	0	1	81	11	.	6.50	22	60	45	70	9	.	32.8	69	59	.	4.0	4.0	.
351	0	1	81	12	.	5.90	18	48	35	47	5	.	3.3	58	62	.	5.6	5.6	.
352	0	1	82	1	.	6.20	32	92	60	154	12	.	88.5	52	121	.	8.1	8.1	.
353	0	1	82	2	.	6.90	44	120	109	193	13	.	116.4	117	161	.	8.2	8.2	.
354	0	1	82	3	.	6.90	44	116	99	158	17	.	163.9	104	141	.	3.9	3.9	.
355	0	1	82	4	.	5.80	27	89	74	100	13	.	49.2	90	99	.	2.1	2.1	.
356	0	1	82	5	.	5.20	15	49	32	40	7	.	4.9	60	37	.	0.3	0.4	.
357	0	1	82	6	.	6.20	18	66	46	49	6	.	29.5	60	48	.	1.9	1.9	.
358	0	3	84	9	5	6.93	36	120	78	152	14	-1	129.7	58	97	-1	0.2	0.2	2.42

No	Br (µéq/l)	PO_4 (µéq/l)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/l)	Al filtré (µg/l)	Fe non filtré (µg/l)	Fe filtré (µg/l)	Mn non filtré (µg/l)	Mn filtré (µg/l)	Cd non filtré (µg/l)	Cd filtré (µg/l)	Zn non filtré (µg/l)	Zn filtré (µg/l)	Cu non filtré (µg/l)	Ni non filtré (µg/l)	Pb non filtré (µg/l)
346	.	.	.	.	.	395	.	376	.	8	.	0.36	.	20	.	2	3	5
347	.	.	3.4	.	35	215	.	428	.	8	.	0.17	.	200	.	2	6	3
348	.	.	1.0	.	100	645	.	275	.	15	.	1.00	.	1	.	1	3	1
349	.	.	1.4	.	65	70	.	238	.	12	.	1.00	.	10	.	1	3	1
350	.	.	0.9	.	60	408	.	670	.	9	.	0.26	.	28	.	3	2	26
351	.	.	0.6	.	60	322	.	510	.	10	.	1.00	.	28	.	3	1	1
352	.	.	1.9	.	30	148	.	360	.	7	.	0.11	.	128	.	1	1	7
353	.	.	2.5	.	30	175	.	250	.	1	.	0.50	.	4	.	1	1	1
354	.	.	2.3	.	40	1 600	.	1 010	.	29	.	1.00	.	19	.	1	1	70
355	.	.	0.8	.	100	431	.	530	.	11	.	1.00	.	90	.	5	3	1
356	.	.	0.1	.	70	505	.	480	.	13	.	1.30	.	15	.	2	3	27
357	.	.	0.5	.	50	380	.	360	.	12	.	1.00	.	1	.	1	2	1
358	0.13	-1	.	.	.	332	.	6	.	4	.	0.10	.	1	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
359	0	3	84	10	29	6.51	30	111	74	114	12	-1	102.6	63	91	-1	3.1	3.1	2.11
360	0	3	85	3	20	6.49	48	146	102	204	20	0.55	136.2	96	140	-1	17.3	17.3	2.11
361	0	3	85	8	21	6.71	32	112	73	121	13	-1	108.1	78	97	-1	0.6	0.6	1.40
362	0	4	85	10	29	6.10	21	71	55	69	5	-1	28.3	50	49	-1	0.7	0.7	1.49
363	0	4	86	2	4	5.47	21	75	51	50	8	-1	22.8	59	31	-1	10.8	10.8	1.07

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
359	-1	-1	.	.	.	340	250	590	350	13	12.0	0.50	0.50	5	3	.	.	.
360	-1	-1	.	.	.	699	229	1 550	460	25	12.0	.	.	29	11	.	.	.
361	-1	-1	.	.	.	221	120	218	69	7	3.4	.	.	.	.	.	.	.
362	-1	-1	.	.	.	.	226	.	320	.	9.9	.	.	.	.	.	.	.
363	-1	-1	.	.	.	.	242	.	489	.	9.6	.	.	.	.	.	.	.

Tortue

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
364	0	1	81	8	.	7.00	16	66	45	47	15	.	65.6	44	23	.	0.3	0.3	.
365	0	1	81	9	.	5.60	11	.	41	33	5	.	16.4	33	28	.	0.3	0.4	.
366	0	1	81	10	.	5.80	12	28	23	24	2	.	22.9	46	42	.	0.3	0.4	.
367	0	1	81	11	.	6.60	17	60	23	28	4	.	19.7	44	34	.	2.9	2.9	.
368	0	1	81	12	.	6.00	12	62	21	21	3	.	45.9	46	25	.	6.6	6.6	.
369	0	1	82	1	.	6.60	14	68	27	40	5	.	39.3	44	34	.	3.9	3.9	.
370	0	1	82	2	.	6.70	18	88	44	39	8	.	65.6	56	25	.	4.2	4.2	.
371	0	1	82	3	.	6.80	18	109	47	48	10	.	80.3	73	31	.	2.6	2.6	.
372	0	1	82	4	.	6.10	16	70	41	47	6	.	22.9	58	121	.	2.3	2.3	.
373	0	1	82	5	.	5.40	12	51	23	18	5	.	18.0	68	17	.	2.1	2.1	.
374	0	1	82	6	.	5.90	9	56	20	20	1	.	16.4	35	11	.	0.3	0.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
364	.	.	3.4	.	10	32	.	495	.	4	.	-1.00	.	60	.	1	3	2
365	.	.	0.5	.	35	310	.	200	.	11	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
366	.	.	0.9	.	40	355	.	340	.	11	.	-1.00	.	1	.	1	5	1
367	.	.	0.9	.	20	134	.	320	.	8	.	0.33	.	108	.	5	6	16
368	.	.	0.6	.	35	323	.	240	.	9	.	0.22	.	52	.	1	1	1
369	.	.	1.1	.	20	236	.	200	.	4	.	0.14	.	31	.	1	1	1
370	.	.	1.2	.	20	160	.	400	.	1	.	0.12	.	55	.	1	1	1
371	.	.	1.1	.	20	70	.	220	.	3	.	-1.00	.	1	.	1	1	8
372	.	.	0.4	.	60	197	.	160	.	6	.	-1.00	.	1	.	1	1	40
373	.	.	0.4	.	50	292	.	350	.	15	.	0.20	.	10	.	2	1	4
374	.	.	0.3	.	35	340	.	330	.	7	.	-1.00	.	1	.	1	1	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
375	0	1	81	7	.	5.10	.	33	46	63	1	.	.	.	.	.	.	.	.
376	0	1	81	8	.	6.80	23	92	72	128	14	.	73.8	37	87	.	1.0	1.0	.
377	0	1	81	9	.	5.30	19	71	61	104	18	.	8.2	46	62	.	0.3	0.4	.
378	0	1	81	10	.	5.50	18	33	33	40	2	.	0.5	52	82	.	0.3	0.4	.
379	0	1	81	11	.	6.80	21	46	34	77	5	.	22.9	62	65	.	3.2	3.2	.
380	0	1	81	12	.	5.90	18	48	26	54	3	.	14.8	52	79	.	4.5	4.5	.
381	0	1	82	1	.	6.70	32	89	42	150	12	.	65.6	56	141	.	6.5	6.5	.
382	0	1	82	2	.	6.90	33	126	67	167	9	.	108.2	54	113	.	4.8	4.8	.
383	0	1	82	3	.	6.80	32	95	84	146	15	.	103.3	58	99	.	2.6	2.6	.
384	0	1	82	4	.	5.80	22	84	53	93	8	.	36.1	69	85	.	2.3	2.3	.
385	0	1	82	5	.	5.30	16	49	26	52	6	.	3.3	48	59	.	0.3	0.4	.
386	0	1	82	6		6.30	18	66	38	58	4	.	27.9	50	48	.	1.8	1.8	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
375	.	.	.	.	.	435	.	401	.	9	.	0.24	.	4	.	4	2	2
376	.	.	2.1	.	45	100	.	315	.	4	.	-1.00	.	110	.	2	3	1
377	.	.	1.1	.	100	390	.	930	.	8	.	0.73	.	40	.	1	1	1
378	.	.	1.4	.	70	392	.	1 022	.	8	.	0.36	.	20	.	5	1	6
379	.	.	1.2	.	45	412	.	450	.	5	.	0.21	.	43	.	8	2	1
380	.	.	0.5	.	55	222	.	270	.	5	.	0.18	.	10	.	1	1	1
381	.	.	1.8	.	50	158	.	280	.	7	.	0.20	.	113	.	3	2	1
382	.	.	1.9	.	40	245	.	370	.	1	.	-1.00	.	5	.	1	1	20
383	.	.	1.8	.	100	2 160	.	2 240	.	29	.	-1.00	.	7	.	2	1	28
384	.	.	0.7	.	70	564	.	330	.	10	.	-1.00	.	1	.	1	6	16
385	.	.	0.1	.	60	212	.	280	.	7	.	-1.00	.	71	.	2	1	1
386	.	.	0.5	.	55	170	.	210	.	3	.	-1.00	.	19	.	1	1	1

Chaloupe

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
387	0	1	81	7	.	5.40	.	46	33	78	16	.	.	.	.	.	.	.	.
388	0	1	81	8	.	6.60	23	78	74	117	22	.	93.4	42	82	.	1.6	1.6	.
389	0	1	81	9	.	5.70	19	76	56	72	3	.	16.4	33	59	.	0.3	0.4	.
390	0	1	81	10	.	5.80	19	43	28	33	2	.	0.5	46	62	.	0.2	0.2	.
391	0	1	81	11	.	6.80	20	71	35	67	5	.	36.1	48	54	.	4.5	4.5	.
392	0	1	81	12	.	6.10	20	57	25	46	3	.	31.1	48	62	.	6.6	6.6	.
393	0	1	82	1	.	6.70	33	91	39	107	9	.	67.2	48	85	.	9.4	9.4	.
394	0	1	82	2	.	6.90	38	99	64	127	11	.	93.4	90	155	.	8.2	8.2	.
395	0	1	82	3	.	6.90	28	77	63	112	12	.	106.5	69	99	.	3.9	3.9	.
396	0	1	82	4	.	6.20	23	97	58	83	11	.	29.5	73	73	.	2.7	2.7	.
397	0	1	82	5	.	5.40	14	51	23	39	6	.	6.6	48	34	.	0.3	0.4	.
398	0	1	82	6	.	6.40	17	72	35	45	5	.	22.9	44	51	.	1.5	1.5	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
387	.	.	.	.	.	470	.	471	.	10	.	2.03	.	35	.	9	3	11
388	.	.	0.9	.	40	175	.	260	.	7	.	-1.00	.	115	.	1	5	1
389	.	.	1.0	.	70	358	.	325	.	7	.	-1.00	.	20	.	1	1	1
390	.	.	1.1	.	50	225	.	178	.	8	.	0.23	.	10	.	1	3	1
391	.	.	1.2	.	35	444	.	600	.	6	.	0.23	.	72	.	5	2	15
392	.	.	0.4	.	50	302	.	400	.	7	.	0.31	.	23	.	2	2	12
393	.	.	1.7	.	30	62	.	100	.	6	.	0.12	.	21	.	3	1	38
394	.	.	2.0	.	30	175	.	320	.	1	.	-1.00	.	6	.	1	1	5
395	.	.	1.8	.	40	185	.	420	.	5	.	2.60	.	1	.	1	1	1
396	.	.	0.5	.	70	384	.	400	.	13	.	-1.00	.	202	.	3	2	1
397	.	.	0.1	.	60	312	.	350	.	10	.	0.40	.	25	.	1	5	1
398	.	.	0.4	.	45	630	.	280	.	43	.	-1.00	.	2	.	1	2	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
399	0	1	81	7	.	6.60	.	68	54	92	6	.	.	.	.	.	.	.	.
400	0	1	81	8	.	7.30	21	78	55	90	12	.	106.5	40	59	.	1.0	1.0	.
401	0	1	81	9	.	6.30	15	76	44	60	6	.	24.6	23	42	.	0.3	0.4	.
402	0	1	81	10	.	6.40	14	31	21	32	2	.	16.4	42	62	.	1.6	1.6	.
403	0	1	81	11	.	6.80	19	63	27	67	10	.	59.0	37	54	.	5.6	5.6	.
404	0	1	81	12	.	6.50	16	80	39	39	4	.	22.9	37	48	.	12.7	12.7	.
405	0	1	82	1	.	6.80	24	80	48	100	8	.	83.6	25	79	.	4.5	4.5	.
406	0	1	82	2	.	7.00	33	88	62	120	10	.	126.2	62	118	.	6.0	6.0	.
407	0	1	82	3	.	7.00	36	132	65	143	12	.	137.7	65	93	.	3.2	3.2	.
408	0	1	82	4	.	6.30	25	82	50	102	8	.	49.2	52	93	.	2.9	2.9	.
409	0	1	82	5	.	6.10	13	65	26	40	3	.	19.7	46	31	.	0.3	0.4	.
410	0	1	82	6	.	6.60	17	91	32	43	4	.	41.0	44	37	.	0.3	0.4	.
411	0	2	82	9	.	6.60	20	77	27	52	0	.	44.0	26	51	.	.	9.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
399	.	.	.	.	.	512	.	567	.	11	.	0.36	.	10	.	1	5	2
400	.	.	2.2	.	15	240	.	98	.	4	.	-1.00	.	50	.	1	4	1
401	.	.	0.5	.	40	228	.	100	.	4	.	-1.00	.	10	.	2	1	1
402	.	.	0.5	.	30	165	.	300	.	6	.	-1.00	.	20	.	1	5	2
403	.	.	1.5	.	20	162	.	270	.	5	.	0.26	.	52	.	1	1	1
404	.	.	0.5	.	30	204	.	180	.	6	.	0.12	.	23	.	2	1	4
405	.	.	1.7	.	20	114	.	35	.	4	.	0.17	.	278	.	1	1	1
406	.	.	2.0	.	10	320	.	460	.	1	.	0.42	.	10	.	4	1	9
407	.	.	1.9	.	10	95	.	270	.	3	.	-1.00	.	1	.	1	1	13
408	.	.	0.8	.	30	129	.	280	.	5	.	0.40	.	27	.	4	4	1
409	.	.	0.3	.	50	497	.	420	.	11	.	-1.00	.	9	.	2	1	34
410	.	.	0.7	.	35	1 990	.	990	.	18	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
411	.	.	0.6	4.4	25	205	.	240	.	1	.	0.05	.	1	.	2	1	1

Tonnerre (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
412	0	2	82	10	.	6.50	20	98	33	52	7	.	100.0	37	54	.	.	0.7	.
413	0	2	83	3	.	6.70	20	107	45	87	7	.	106.0	30	41	.	.	5.0	.
414	0	2	83	5	.	6.00	15	53	22	34	6	.	30.0	36	32	.	.	1.8	.
415	0	2	83	6	.	6.60	10	63	25	52	7	.	59.0	16	53	.	.	1.6	.
416	0	2	83	8	.	6.50	20	99	43	91	8	.	115.0	45	63	.	.	1.6	.
417	0	3	84	9	5	6.93	34	150	58	126	10	-1	161.7	37	91	-1	4.4	4.4	1.32
418	0	3	85	1	30	6.72	33	140	59	109	8	-1	166.6	38	84	-1	6.8	6.8	1.05
419	0	3	85	3	19	6.68	34	140	63	130	10	1.11	156.7	41	88	-1	7.6	7.6	1.05
420	0	3	85	8	21	6.95	23	121	41	64	6	-1	103.2	48	43	-1	2.6	2.6	-1
421	0	4	85	10	29	6.58	21	101	41	63	6	-1	80.9	36	43	-1	3.3	3.3	0.84
422	0	4	86	2	4	6.03	20	82	35	56	7	-1	43.5	45	43	-1	9.7	9.7	0.68

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
412	.	.	0.8	4.9	20	375	.	270	.	2	.	0.05	.	8	.	1	1	7
413	.	.	1.6	4.2	20	157	.	280	.	7	.	0.30	.	6	.	1	1	1
414	.	.	0.4	5.6	35	2 320	.	660	.	10	.	0.05	.	1	.	1	2	3
415	.	.	0.9	3.6	30	226	.	160	.	3	.	0.05	.	8	.	1	8	1
416	.	.	1.8	3.3	20	123	.	400	.	5	.	0.05	.	4	.	1	11	1
417	-1	-1	.	.	.	588	.	128	.	11	.	0.10	.	1	.	.	.	.
418	-1	-1	.	.	.	100	150	160	140	3	3.0	0.20	0.20	1	3	.	.	.
419	-1	-1	.	.	.	122	96	200	160	4	4.0	.	.	3	1	.	.	.
420	-1	-1	.	.	.	102	102	87	61	4	1.6	.	.	.	.	.	.	.
421	-1	-1	.	.	.	.	117	.	219	.	3.6	.	.	.	.	.	.	.
422	-1	-1	.	.	.	.	164	.	93	.	3.7	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
423	0	1	81	7	.	5.20	.	48	44	70	4	.	.	.	.	.	.	.	.
424	0	1	81	8	.	6.60	19	64	49	110	11	.	49.2	40	82	.	0.3	0.3	.
425	0	1	81	9	.	6.00	16	82	52	82	9	.	14.8	35	48	.	0.3	0.4	.
426	0	1	81	10	.	6.00	16	30	29	43	2	.	9.8	46	79	.	1.0	1.0	.
427	0	1	81	11	.	6.60	18	105	35	72	6	.	19.7	42	56	.	2.9	2.9	.
428	0	1	81	12	.	6.50	16	46	24	49	3	.	4.9	44	59	.	7.6	7.6	.
429	0	1	82	1	.	6.50	24	64	30	97	10	.	29.5	48	85	.	5.2	5.2	.
430	0	1	82	2	.	6.80	27	71	51	118	8	.	42.6	54	96	.	3.2	3.2	.
431	0	1	82	3	.	6.70	24	116	56	115	9	.	62.3	67	87	.	1.9	1.9	.
432	0	1	82	4	.	6.00	22	75	49	111	7	.	24.6	65	93	.	1.6	1.6	.
433	0	1	82	5	.	5.70	15	56	29	57	5	.	16.4	46	45	.	0.8	0.8	.
434	0	1	82	6	.	6.30	18	70	36	63	4	.	29.5	46	65	.	1.8	1.8	.
435	0	3	84	9	5	6.87	38	113	59	170	11	-1	136.1	43	127	-1	0.2	0.2	1.58

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
423	.	.	.	.	.	650	.	384	.	15	.	-1.00	.	65	.	5	2	1
424	.	.	2.2	.	40	220	.	155	.	3	.	-1.00	.	70	.	1	1	1
425	.	.	0.6	.	55	322	.	400	.	6	.	-1.00	.	2	.	1	3	1
426	.	.	1.5	.	40	425	.	685	.	8	.	0.26	.	2	.	1	3	1
427	.	.	0.6	.	40	724	.	450	.	6	.	-1.00	.	37	.	9	1	19
428	.	.	0.5	.	40	292	.	240	.	7	.	0.23	.	43	.	2	2	1
429	.	.	0.9	.	30	104	.	100	.	4	.	0.10	.	153	.	2	1	3
430	.	.	1.1	.	30	365	.	400	.	1	.	0.12	.	3	.	9	1	1
431	.	.	0.9	.	30	38	.	100	.	3	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
432	.	.	0.4	.	70	379	.	520	.	10	.	-1.00	.	235	.	3	1	15
433	.	.	0.1	.	50	333	.	330	.	8	.	-1.00	.	1	.	2	1	12
434	.	.	0.3	.	55	110	.	210	.	6	.	-1.00	.	1	.	1	1	24
435	0.13	-1	.	.	.	195	.	63	.	3	.	0.10	.	1	.	.	.	.

Jupitagon (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
436	0	3	84	10	29	6.55	27	98	49	110	6	-1	86.0	44	85	-1	1.3	1.3	1.05
437	0	3	85	1	30	6.46	29	104	51	110	6	0.55	94.2	46	81	-1	4.5	4.5	1.05
438	0	3	85	3	19	6.53	30	106	55	148	8	1.11	73.6	55	95	-1	9.2	9.2	0.53
439	0	3	85	8	21	6.60	22	83	42	86	6	-1	68.8	59	72	-1	1.1	1.1	-1
440	0	4	85	10	29	6.25	21	69	41	84	5	-1	49.0	42	61	-1	1.3	1.3	0.74
441	0	4	86	2	4	5.47	21	65	37	70	6	-1	12.7	52	53	-1	7.5	7.5	0.67

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
436	-1	-1	.	.	.	190	140	100	240	3	5.0	0.50	0.50	4	8	.	.	.
437	-1	-1	.	.	.	220	150	210	160	3	3.0	0.50	0.20	1	11	.	.	.
438	-1	-1	.	.	.	263	218	220	160	5	5.0	.	.	1	3	.	.	.
439	-1	-1	.	.	.	242	148	128	40	3	1.7	.	.	.	.	.	.	.
440	-1	-1	.	.	.	.	159	.	145	.	4.4	.	.	.	.	.	.	.
441	-1	-1	.	.	.	.	190	.	205	.	9.8	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
442	0	1	81	7	.	6.50	.	94	34	43	3	.	.	.	.	.	.	.	.
443	0	1	81	8	.	7.40	7	59	35	35	7	.	57.4	37	14	.	1.5	1.5	.
444	0	1	81	9	.	6.80	12	64	41	34	10	.	54.1	40	34	.	0.3	0.3	.
445	0	1	81	10	.	6.70	13	38	24	9	3	.	27.9	42	31	.	0.3	0.4	.
446	0	1	81	11	.	6.90	12	63	22	30	6	.	29.5	35	20	.	5.2	5.2	.
447	0	1	81	12	.	6.70	13	60	21	32	5	.	27.9	33	11	.	12.1	12.1	.
448	0	1	82	1	.	6.90	14	68	21	46	7	.	52.4	40	14	.	1.6	1.6	.
449	0	1	82	2	.	7.00	15	64	31	46	7	.	49.2	46	14	.	2.7	2.7	.
450	0	1	82	3	.	7.00	14	84	31	36	7	.	55.7	48	11	.	3.2	3.2	.
451	0	1	82	4	.	6.80	13	79	37	38	7	.	42.6	42	23	.	1.5	1.5	.
452	0	1	82	5	.	6.60	14	81	30	21	6	.	29.5	50	14	.	0.6	0.6	.
453	0	1	82	6	.	6.80	12	75	30	24	4	.	42.6	35	3	.	2.9	2.9	.
454	0	2	82	9	.	6.70	20	84	32	28	2	.	42.0	33	16	.	.	10.0	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
442	.	.	.	.	.	430	.	421	.	12	.	0.32	.	30	.	1	2	2
443	.	.	1.5	.	10	65	.	130	.	1	.	-1.00	.	5	.	1	2	1
444	.	.	0.3	.	20	152	.	150	.	2	.	-1.00	.	10	.	1	5	1
445	.	.	0.9	.	15	42	.	170	.	3	.	0.30	.	1	.	1	1	1
446	.	.	0.5	.	10	192	.	45	.	2	.	-1.00	.	43	.	1	1	20
447	.	.	0.8	.	20	44	.	50	.	2	.	0.13	.	5	.	1	1	1
448	.	.	0.8	.	20	60	.	35	.	2	.	-1.00	.	60	.	9	1	11
449	.	.	0.8	.	20	160	.	200	.	1	.	0.23	.	15	.	1	1	1
450	.	.	0.6	.	10	111	.	130	.	0	.	-1.00	.	1	.	1	1	21
451	.	.	0.7	.	40	125	.	170	.	2	.	-1.00	.	43	.	1	3	8
452	.	.	0.4	.	30	130	.	170	.	4	.	0.40	.	1	.	1	1	11
453	.	.	0.7	.	25	108	.	39	.	1	.	-1.00	.	1	.	1	1	1
454	.	.	0.6	4.5	20	125	.	170	.	1	.	0.05	.	73	.	4	1	154

Magpie (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
455	0	2	82	10	.	6.50	20	84	26	17	8	.	68.0	31	21	.	.	0.7	.
456	0	2	83	3	.	6.70	15	93	2	28	6	.	80.0	37	2	.	.	3.4	.
457	0	2	83	5	.	6.80	15	84	28	22	7	.	55.0	35	18	.	.	2.9	.
458	0	2	83	6	.	6.60	10	70	22	22	5	.	62.0	37	6	.	.	2.6	.
459	0	2	83	8	.	6.60	10	75	25	22	6	.	70.0	41	7	.	.	2.8	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
455	.	.	0.6	4.2	15	405	.	30	.	0	.	0.40	.	23	.	1	1	1
456	.	.	1.3	4.0	20	117	.	600	.	2	.	0.10	.	1	.	1	1	6
457	.	.	0.8	3.4	30	79	.	210	.	5	.	0.05	.	1	.	1	1	1
458	.	.	1.0	4.2	30	218	.	50	.	2	.	0.05	.	18	.	1	5	1
459	.	.	0.9	2.9	20	67	.	50	.	2	.	0.05	.	8	.	1	4	1

St-Jean

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
460	0	1	81	7	.	5.90	.	84	132	120	23	.	.	.	.	.	.	.	.
461	0	1	81	8	.	6.70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
462	0	1	81	9	.	6.60	22	76	77	114	17	.	49.2	12	96	.	0.2	0.2	.
463	0	1	81	10	.	6.70	28	55	71	191	8	.	29.5	50	169	.	1.0	1.0	.
464	0	1	82	5	.	6.50	17	124	78	57	21	.	39.3	58	200	.	1.8	1.8	.
465	0	1	82	6	.	6.60	16	82	37	37	6	.	32.8	40	20	.	0.3	0.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
460	.	.	.	.	.	700	.	960	.	25	.	0.70	.	75	.	7	7	26
461	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
462	.	.	1.2	.	30	540	.	375	.	8	.	0.88	.	60	.	1	1	2
463	.	.	0.7	.	30	368	.	518	.	13	.	-1.00	.	15	.	1	7	1
464	.	.	0.6	.	40	3 760	.	2 450	.	42	.	0.20	.	40	.	5	2	22
465	.	.	0.5	.	30	1 540	.	1 290	.	24	.	-1.00	.	1	.	10	1	1

Mingan

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
466	0	1	81	7	.	5.90	.	42	47	73	8	.	.	.	.	.	.	.	.
467	0	1	81	8	.	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
468	0	1	81	10	.	6.40	14	40	21	34	2	.	13.1	35	76	.	2.6	2.6	.
469	0	1	81	12	.	6.50	20	52	21	47	3	.	16.4	37	59	.	10.5	10.5	.
470	0	1	82	1	.	6.70	24	70	26	176	6	.	50.8	31	113	.	6.1	6.1	.
471	0	1	82	2	.	7.00	29	82	48	128	7	.	75.4	46	124	.	5.5	5.5	.
472	0	1	82	5	.	6.20	14	59	25	32	5	.	11.5	48	56	.	0.2	0.2	.
473	0	1	82	6	.	6.50	13	72	26	47	2	.	26.2	42	37	.	2.1	2.1	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
466	.	.	.	.	.	900	.	476	.	12	.	0.77	.	65	.	4	4	4
467	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
468	.	.	0.1	.	30	138	.	129	.	4	.	0.25	.	1	.	1	1	1
469	.	.	0.6	.	30	354	.	360	.	4	.	-1.00	.	23	.	1	4	1
470	.	.	1.1	.	30	152	.	130	.	3	.	0.32	.	156	.	1	1	1
471	.	.	1.0	.	10	175	.	230	.	1	.	0.15	.	9	.	1	1	6
472	.	.	0.1	.	70	433	.	270	.	6	.	0.60	.	100	.	2	2	1
473	.	.	0.4	.	35	190	.	72	.	3	.	-1.00	.	1	.	1	2	1

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
474	0	1	81	7	.	6.30	.	74	112	207	14	.	.	.	.	.	.	.	.
475	0	1	81	8	.	7.30	9	66	37	43	13	.	54.1	37	23	.	0.8	0.8	.
476	0	1	81	9	.	6.70	13	64	37	73	10	.	27.9	48	31	.	0.2	0.2	.
477	0	1	81	10	.	6.40	11	35	20	19	2	.	31.1	29	51	.	0.3	0.4	.
478	0	1	81	11	.	6.70	16	55	24	57	5	.	34.4	29	31	.	4.2	4.2	.
479	0	1	81	12	.	6.50	13	57	21	28	4	.	27.9	21	39	.	4.0	4.0	.
480	0	1	82	1	.	6.80	17	73	26	69	6	.	52.4	44	59	.	3.5	3.5	.
481	0	1	82	2	.	6.60	20	64	33	65	8	.	72.1	42	65	.	4.2	4.2	.
482	0	1	82	3	.	7.20	20	124	44	67	9	.	101.6	50	37	.	1.6	1.6	.
483	0	1	82	4	.	6.80	22	100	49	82	8	.	65.6	73	62	.	1.8	1.8	.
484	0	1	82	5	.	6.40	12	67	25	28	3	.	26.2	40	23	.	0.3	0.4	.
485	0	1	82	6	.	6.40	11	66	30	24	5	.	29.5	31	14	.	0.3	0.4	.
486	0	2	82	9	.	6.50	20	75	29	37	1	.	44.0	31	27	.	.	9.1	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
474	.	.	.	.	.	188	.	1 426	.	91	.	0.23	.	50	.	4	5	5
475	.	.	2.0	.	20	272	.	145	.	6	.	-1.00	.	135	.	4	2	2
476	.	.	1.3	.	35	315	.	75	.	4	.	-1.00	.	5	.	1	1	17
477	.	.	1.4	.	30	125	.	238	.	6	.	0.11	.	15	.	1	6	1
478	.	.	0.6	.	30	244	.	560	.	8	.	0.36	.	62	.	3	4	48
479	.	.	0.5	.	40	186	.	270	.	6	.	0.23	.	93	.	1	1	1
480	.	.	1.2	.	30	142	.	250	.	7	.	0.20	.	271	.	1	1	4
481	.	.	1.2	.	20	165	.	160	.	1	.	0.20	.	11	.	2	1	9
482	.	.	1.2	.	20	150	.	270	.	5	.	-1.00	.	35	.	4	5	4
483	.	.	1.0	.	40	164	.	300	.	7	.	-1.00	.	1	.	1	2	1
484	.	.	0.4	.	50	333	.	450	.	12	.	0.40	.	20	.	3	1	30
485	.	.	0.5	.	45	370	.	160	.	6	.	-1.00	.	1	.	5	6	1
486	.	.	0.6	4.7	20	205	.	170	.	8	.	0.05	.	139	.	1	1	1

Romaine (suite)

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
487	0	2	82	10	.	6.50	20	98	33	33	9	.	80.0	37	32	.	.	0.7	.
488	0	2	83	3	.	6.50	20	107	47	116	7	.	108.0	34	90	.	.	2.2	.
489	0	2	83	5	.	6.30	10	65	28	21	6	.	40.0	26	17	.	.	1.5	.
490	0	2	83	6	.	6.30	10	50	20	22	5	.	41.0	22	9	.	.	0.5	.
491	0	2	83	8	.	6.60	15	68	27	35	6	.	69.0	36	18	.	.	0.7	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
487	.	.	0.6	5.0	15	2 010	.	1 620	.	32	.	0.20	.	9	.	1	1	8
488	.	.	2.1	4.6	30	114	.	840	.	21	.	0.10	.	1	.	1	1	1
489	.	.	0.6	4.6	30	349	.	600	.	14	.	0.30	.	1	.	1	1	1
490	.	.	0.7	4.5	40	210	.	400	.	5	.	0.30	.	22	.	1	1	51
491	.	.	0.8	4.1	30	135	.	167	.	6	.	0.20	.	79	.	6	5	38

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
498	0	2	82	9	.	5.50	20	34	23	47	0	.	2.0	40	59	.	.	8.5	.
499	0	2	82	10	.	5.70	20	38	20	37	4	.	16.0	37	42	.	.	0.3	.
500	0	2	83	3	.	5.40	10	36	23	50	3	.	2.0	38	31	.	.	2.6	.
501	0	2	83	5	.	5.30	10	35	20	32	4	.	2.0	48	39	.	.	2.6	.
502	0	2	83	6	.	5.70	10	33	18	39	4	.	7.0	31	42	.	.	0.9	.
503	0	2	83	8	.	5.90	10	33	20	42	3	.	90.0	45	34	.	.	0.6	.
504	0	3	84	9	5	5.71	12	35	20	42	4	-1	9.1	36	29	-1	0.2	0.2	2.37
505	0	3	84	10	29	5.63	13	38	24	53	4	-1	9.6	37	45	-1	2.3	2.3	1.05
506	0	3	85	8	22	5.57	12	35	19	33	3	-1	6.4	33	26	-1	1.0	1.0	-1
507	0	4	85	11	12	5.63	14	39	22	46	5	-1	0.0	37	33	-1	1.7	1.7	1.30
508	0	4	86	2	4	5.43	15	41	24	47	5	-1	4.1	39	36	-1	2.8	2.8	1.31

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
498	.	.	0.1	6.0	25	170	.	190	.	6	.	0.05	.	32	.	1	8	30
499	.	.	0.3	4.3	25	245	.	350	.	5	.	0.05	.	1	.	1	1	1
500	.	.	0.1	3.7	30	202	.	350	.	7	.	0.05	.	5	.	1	3	33
501	.	.	0.1	4.0	35	233	.	250	.	10	.	0.05	.	1	.	1	1	1
502	.	.	0.1	4.7	30	152	.	280	.	6	.	0.05	.	1	.	1	23	1
503	.	.	0.4	3.7	30	123	.	60	.	8	.	0.05	.	13	.	1	1	1
504	-1	-1	.	.	.	106	.	1	.	6	.	0.10	.	1	.	.	.	.
505	-1	-1	.	.	.	170	160	116	40	12	11.0	0.50	0.50	14	2	.	.	.
506	-1	-1	.	.	.	111	99	30	34	7	6.4	.	.	.	.	.	.	.
507	-1	-1	.	.	.	.	193	.	136	.	7.2	.	.	.	.	.	.	.
508	-1	-1	.	.	.	.	103	.	105	.	7.6	.	.	.	.	.	.	.

Watshishou

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
509	0	2	82	9	.	6.60	20	92	53	42	0	.	36.0	57	47	.	.	7.8	.
510	0	2	82	10	.	6.20	20	98	34	28	6	.	60.0	46	40	.	.	1.4	.
511	0	2	83	3	.	6.30	15	95	40	49	5	.	58.0	46	31	.	.	4.9	.
512	0	2	83	5	.	6.40	15	97	39	34	5	.	51.0	50	40	.	.	5.0	.
513	0	2	83	6	.	6.20	20	79	32	34	6	.	48.0	44	40	.	.	3.3	.
514	0	2	83	8	.	6.40	20	81	34	36	5	.	49.0	48	34	.	.	2.2	.
515	0	3	84	9	5	6.62	18	102	38	37	5	-1	61.6	42	29	-1	1.6	1.6	0.84
516	0	3	84	10	29	6.38	18	96	37	37	5	-1	48.4	42	29	-1	4.8	4.8	0.53
517	0	3	85	8	22	6.57	14	98	26	26	4	-1	36.0	31	18	-1	0.8	0.8	-1
518	0	4	85	11	12	6.25	16	76	28	39	5	-1	38.6	34	27	-1	2.0	2.0	1.00
519	0	4	86	2	4	6.28	17	82	30	38	6	-1	49.6	36	29	-1	3.6	3.6	0.78

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
509	.	.	0.4	5.4	30	95	.	70	.	0	.	0.20	.	22	.	1	1	8
510	.	.	0.5	5.3	20	295	.	30	.	0	.	0.05	.	1	.	1	1	1
511	.	.	0.7	4.4	30	117	.	550	.	8	.	0.30	.	1	.	1	1	3
512	.	.	0.9	4.2	30	93	.	450	.	4	.	2.90	.	1	.	1	1	1
513	.	.	0.6	4.5	30	174	.	65	.	1	.	0.05	.	1	.	1	6	1
514	.	.	0.7	3.8	20	155	.	50	.	2	.	0.80	.	13	.	1	1	20
515	-1	-1	.	.	.	106	.	1	.	1	.	0.10	.	1	.	.	.	.
516	-1	-1	.	.	.	120	110	32	15	3	1.0	0.50	0.50	1	1	.	.	.
517	-1	-1	.	.	.	104	66	47	21	4	2.5	.	.	.	.	.	.	.
518	-1	-1	.	.	.	.	151	.	127	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.
519	-1	-1	.	.	.	.	88	.	99	.	3.1	.	.	.	.	.	.	.

Natashquan

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
520	0	2	82	9	.	6.60	20	87	35	41	1	.	41.0	28	65	.	.	5.4	.
521	0	2	82	10	.	6.10	10	93	30	30	7	.	80.0	29	35	.	.	0.3	.
522	0	2	83	3	.	6.50	15	116	45	60	7	.	108.0	41	31	.	.	2.9	.
523	0	2	83	5	.	6.00	10	60	25	19	7	.	22.0	30	22	.	.	1.5	.
524	0	2	83	6	.	6.30	10	56	22	25	6	.	43.0	24	18	.	.	0.2	.
525	0	2	83	8	.	6.20	15	71	27	31	5	.	50.0	29	34	.	.	0.4	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
520	.	.	0.5	5.6	25	220	.	170	.	4	.	0.05	.	13	.	1	1	17
521	.	.	0.8	5.6	30	125	.	300	.	4	.	0.05	.	50	.	1	1	1
522	.	.	1.4	3.4	30	190	.	620	.	12	.	0.30	.	3	.	1	2	5
523	.	.	0.4	4.9	40	266	.	510	.	25	.	0.05	.	1	.	1	1	1
524	.	.	1.1	4.5	40	204	.	230	.	6	.	0.30	.	1	.	2	1	1
525	.	.	0.7	6.3	40	119	.	300	.	6	.	0.05	.	8	.	2	1	1

Musquaro

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
526	0	2	82	9	.	5.70	20	36	25	46	0	.	2.0	36	65	.	.	5.4	.
527	0	2	82	10	.	5.90	20	41	22	35	6	.	12.0	29	47	.	.	1.4	.
528	0	2	83	3	.	5.60	10	39	23	41	4	.	8.0	33	37	.	.	2.8	.
529	0	2	83	5	.	5.60	10	36	21	42	5	.	5.0	46	43	.	.	2.8	.
530	0	2	83	6	.	5.60	10	32	18	39	5	.	5.0	30	42	.	.	2.1	.
531	0	2	83	8	.	5.90	10	34	20	42	4	.	21.0	41	38	.	.	2.1	.
532	0	3	84	9	5	5.77	12	37	20	4	5	-1	11.3	30	31	-1	1.9	1.9	-1
533	0	3	84	10	29	5.53	13	40	22	56	4.	-1	9.1	32	47	-1	3.7	3.7	2.63
534	0	3	85	8	22	5.79	12	43	20	42	4	-1	11.8	30	30	-1	2.2	2.2	1.80
535	0	4	85	11	12	5.73	13	38	21	47	6	-1	7.1	31	35	-1	2.7	2.7	3.15
536	0	4	86	2	4	5.63	14	37	22	58	5	-1	13.3	31	48	-1	3.2	3.2	3.07

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
526	.	.	0.1	4.7	25	160	.	400	.	6	.	0.05	.	22	.	1	1	4
527	.	.	0.1	4.2	25	265	.	90	.	5	.	0.05	.	8	.	1	1	1
528	.	.	0.1	3.8	30	141	.	360	.	9	.	0.60	.	1	.	1	3	8
529	.	.	0.1	4.4	35	139	.	270	.	14	.	0.20	.	1	.	2	2	1
530	.	.	0.1	4.5	30	238	.	65	.	7	.	0.30	.	1	.	1	5	1
531	.	.	0.4	3.7	20	225	.	40	.	7	.	0.05	.	69	.	1	6	7
532	-1	-1	.	.	.	129	.	6	.	6	.	0.10	.	1	.	.	.	.
533	-1	-1	.	.	.	180	160	38	26	5	3.0	0.50	0.50	2	2	.	.	.
534	-1	-1	.	.	.	101	75	210	54	7	6.1	.	.	.	.	.	.	.
535	-1	-1	.	.	.	.	171	.	98	.	6.9	.	.	.	.	.	.	.
536	-1	-1	.	.	.	.	101	.	20	.	7.0	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
537	0	2	82	9	.	6.30	20	54	27	48	1	.	12.0	25	40	.	.	5.2	.
538	0	2	82	10	.	6.20	20	62	23	41	7	.	64.0	23	40	.	.	0.3	.
539	0	2	83	3	.	6.40	15	69	38	79	8	.	70.0	31	61	.	.	2.4	.
540	0	2	83	5	.	5.40	10	35	19	28	7	.	9.0	26	28	.	.	1.5	.
541	0	2	83	6	.	6.30	10	46	21	39	8	.	27.0	28	38	.	.	0.2	.
542	0	2	83	8	.	6.10	10	52	24	32	5	.	25.0	32	45	.	.	0.6	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
537	.	.	0.1	7.3	40	220	.	260	.	4	.	0.05	.	26	.	1	1	2
538	.	.	0.4	5.8	30	345	.	320	.	4	.	0.05	.	1	.	1	1	1
539	.	.	0.8	3.4	40	267	.	550	.	11	.	0.05	.	1	.	2	1	43
540	.	.	0.1	5.5	40	270	.	740	.	30	.	0.70	.	5	.	1	1	6
541	.	.	0.5	4.9	40	270	.	230	.	6	.	0.05	.	1	.	1	21	1
542	.	.	0.5	7.2	50	215	.	490	.	11	.	0.20	.	13	.	8	2	16

Etamamlou

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
543	0	2	82	9	.	6.20	20	38	29	55	0	.	4.0	16	65	.	.	5.2	.
544	0	2	82	10	.	6.20	20	46	27	52	5	.	20.0	27	51	.	.	0.3	.
545	0	2	83	3	.	6.00	10	48	32	63	5	.	26.0	31	51	.	.	2.4	.
546	0	2	83	5	.	.	15	39	27	44	5	.	14.0	43	56	.	.	2.1	.
547	0	2	83	6	.	5.80	10	40	25	52	6	.	20.0	35	48	.	.	1.2	.
548	0	2	83	8	.	6.20	15	64	30	29	6	.	24.0	42	48	.	.	0.9	.
549	0	3	84	9	5	6.01	14	42	27	52	4	-1	18.5	29	40	-1	0.5	0.5	1.05
550	0	3	84	10	29	6.14	15	48	30	54	5	-1	29.4	30	41	-1	1.1	1.1	1.05
551	0	3	85	8	22	6.20	14	34	30	45	5	-1	42.7	29	34	-1	0.3	0.3	-1
552	0	4	85	11	12	6.20	15	44	29	57	6	-1	26.9	31	44	-1	0.7	0.7	1.25
553	0	4	86	2	4	5.99	15	38	26	54	5	-1	18.4	28	43	-1	1.5	1.5	0.82

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
543	.	.	0.1	4.3	20	125	.	240	.	4	.	0.05	.	2	.	14	2	1
544	.	.	0.1	4.4	25	75	.	100	.	5	.	0.05	.	20	.	1	5	1
545	.	.	0.4	4.4	30	177	.	660	.	6	.	0.30	.	1	.	1	2	5
546	.	.	0.1	4.5	35	157	.	450	.	17	.	0.20	.	1	.	1	1	1
547	.	.	0.1	4.6	30	174	.	80	.	10	.	0.05	.	1	.	1	1	1
548	.	.	0.5	3.7	30	135	.	60	.	6	.	0.05	.	13	.	1	1	7
549	-1	-1	.	.	.	79	.	4	.	5	.	0.10	.	1	.	.	.	.
550	-1	-1	.	.	.	130	110	63	15	12	1.0	0.50	0.50	1	1	.	.	.
551	-1	-1	.	.	.	73	74	163	212	6	1.6	.	.	.	.	.	.	.
552	-1	-1	.	.	.	.	151	.	117	.	3.5	.	.	.	.	.	.	.
553	-1	-1	.	.	.	.	73	.	70	.	3.7	.	.	.	.	.	.	.

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
554	0	2	82	9	.	6.60	30	68	32	37	1	.	38.0	12	27	.	.	4.6	.
555	0	2	82	10	.	6.40	30	80	29	26	8	.	84.0	21	24	.	.	0.3	.
556	0	2	83	3	.	6.60	15	107	50	52	9	.	114.0	41	3	.	.	2.0	.
557	0	2	83	5	.	5.80	10	48	23	16	8	.	21.0	26	20	.	.	1.3	.
558	0	2	83	6	.	6.00	10	40	19	22	7	.	36.0	12	17	.	.	0.5	.
559	0	2	83	8	.	6.00	10	37	25	49	5	.	45.0	32	34	.	.	0.1	.
560	0	3	84	9	5	6.58	17	92	40	43	9	-1	89.2	29	17	-1	0.2	0.2	3.47
561	0	3	84	10	29	6.53	16	90	39	20	8	-1	73.7	27	13	-1	0.6	0.6	3.16
562	0	4	85	11	12	6.43	15	74	32	34	8	-1	59.5	25	12	-1	0.2	0.2	3.10
563	0	4	86	2	4	6.31	18	82	38	43	8	-1	85.2	34	19	-1	1.6	1.6	2.10

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
554	.	.	0.5	6.3	40	205	.	320	.	4	.	0.05	.	1	.	1	1	2
555	.	.	0.6	6.1	25	170	.	370	.	6	.	0.05	.	20	.	1	22	1
556	.	.	1.2	3.7	30	114	.	630	.	10	.	0.10	.	11	.	1	6	47
557	.	.	0.1	7.1	50	290	.	780	.	28	.	0.05	.	1	.	1	1	1
558	.	.	0.6	5.9	40	180	.	280	.	6	.	0.05	.	1	.	2	4	1
559	.	.	0.5	6.1	60	211	.	440	.	12	.	0.30	.	27	.	2	4	2
560	-1	-1	.	.	.	91	.	27	.	8	.	0.10	.	1	.	.	.	.
561	-1	-1	.	.	.	140	90	420	250	10	5.0	0.50	0.50	8	1	.	.	.
562	-1	-1	.	.	.	.	122	.	220	.	3.7	.	.	.	.	.	.	.
563	-1	-1	.	.	.	.	71	.	206	.	6.4	.	.	.	.	.	.	.

Gros Mécatina

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
564	0	2	82	9	.	5.70	30	33	27	60	0	.	2.0	36	71	.	.	4.1	.
565	0	2	82	10	.	6.00	30	39	24	46	5	.	16.0	29	54	.	.	0.3	.
566	0	2	83	3	.	5.80	10	39	25	60	4	.	8.0	34	66	.	.	1.5	.
567	0	2	83	5	.	5.60	15	32	24	43	5	.	2.0	42	51	.	.	1.7	.
568	0	2	83	6	.	5.90	15	32	20	52	7	.	11.0	22	61	.	.	1.2	.
569	0	2	83	8	.	5.60	10	30	23	62	5	.	14.0	34	55	.	.	0.3	.
570	0	3	84	9	5	5.23	18	35	32	78	6	-1	9.8	33	57	-1	0.0	0.0	2.53
571	0	3	84	10	29	6.01	15	35	27	91	5	-1	14.5	31	84	-1	3.1	3.1	1.05
572	0	4	85	11	12	5.70	16	36	26	65	6	-1	12.1	29	53	-1	0.5	0.5	1.29
573	0	4	86	2	4	5.53	14	34	23	53	5	-1	5.6	29	43	-1	0.8	0.8	1.11

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
564	.	.	0.1	7.0	35	235	.	180	.	5	.	0.05	.	3	.	1	1	2
565	.	.	0.1	4.7	25	205	.	250	.	5	.	0.05	.	15	.	1	1	1
566	.	.	0.1	5.0	30	175	.	310	.	9	.	0.05	.	1	.	1	2	27
567	.	.	0.1	4.3	35	242	.	490	.	13	.	0.30	.	1	.	1	1	1
568	.	.	0.1	5.0	30	234	.	95	.	8	.	0.05	.	1	.	1	9	6
569	.	.	0.3	5.5	40	205	.	140	.	9	.	0.80	.	4	.	1	1	1
570	-1	-1	.	.	.	234	.	25	.	10	.	0.10	.	1	.	.	.	.
571	-1	-1	.	.	.	170	160	80	61	26	8.0	0.50	0.50	14	7	.	.	.
572	-1	-1	.	.	.	.	168	.	127	.	6.6	.	.	.	.	.	.	.
573	-1	-1	.	.	.	.	108	.	90	.	8.4	.	.	.	.	.	.	.

St-Augustin

No	St	Cycle annuel	An	Mois	Jour	pH	Cond (µs/cm)	Ca (µéq/L)	Mg (µéq/L)	Na (µéq/L)	K (µéq/L)	NH_4 (µéq/L)	Alc (µéq/L)	SO_4 (µéq/L)	Cl (µéq/L)	NO_2 (µéq/L)	NO_3 (µéq/L)	NOx (µéq/L)	F (µéq/L)
574	0	2	82	9	.	6.60	35	86	40	51	4	.	40.0	9	59	.	.	4.6	.
575	0	2	82	10	.	6.30	30	110	44	59	9	.	72.0	33	51	.	.	0.3	.
576	0	2	83	3	.	6.50	25	162	74	114	12	.	136.0	72	78	.	.	4.4	.
577	0	2	83	5	.	6.00	10	50	28	23	8	.	2.0	42	51	.	.	1.7	.
578	0	2	83	6	.	6.00	15	62	32	43	7	.	42.0	29	43	.	.	13.4	.
579	0	2	83	8	.	5.90	15	72	35	30	5	.	40.0	34	49	.	.	0.2	.

No	Br (µéq/L)	PO_4 (µéq/L)	CIT (ppm)	COD (ppm)	Couleur (Hazen)	Al non filtré (µg/L)	Al filtré (µg/L)	Fe non filtré (µg/L)	Fe filtré (µg/L)	Mn non filtré (µg/L)	Mn filtré (µg/L)	Cd non filtré (µg/L)	Cd filtré (µg/L)	Zn non filtré (µg/L)	Zn filtré (µg/L)	Cu non filtré (µg/L)	Ni non filtré (µg/L)	Pb non filtré (µg/L)
574	.	.	0.5	7.7	50	205	.	520	.	5	.	0.50	.	60	.	1	1	12
575	.	.	0.8	6.5	30	110	.	490	.	6	.	0.05	.	1	.	1	56	1
576	.	.	2.2	2.8	30	577	.	400	.	36	.	0.05	.	1	.	2	2	3
577	.	.	0.1	4.3	35	392	.	720	.	30	.	0.40	.	1	.	3	2	1
578	.	.	0.9	4.6	40	240	.	350	.	7	.	0.05	.	18	.	1	21	7
579	.	.	0.6	9.4	80	267	.	670	.	13	.	0.05	.	1	.	1	1	1